
APICULTURA
Salud
y producción
Guía técnica para el apicultor

Apicultura

Salud y producción

Guía técnica para el apicultor








Edición y corrección de estilo:
Jorge Luis Álvarez Calvo

Diseño y diagramación:
Israel de Jesús Zaldívar Pedroso

ISBN: 978-959-7190-22-6

Consejo Científico Veterinario de Cuba
Paseo Nº 604 e/ 25 y 27, Vedado, Plaza de la Revolución,
La Habana, Cuba

AUTORES

Dra. Mayda Verde Jiménez

Especialista en Apicultura. Miembro de la Sociedad de Higiene de los Alimentos del Consejo Científico Veterinario de Cuba.

Dr. Jorge Demedio Lorenzo. PhD.

Profesor de Parasitología y Apicultura. Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez". Ministerio de Educación Superior, Cuba.

Dr. Tomás Gómez Bernia. MSc.

Especialista Principal. Grupo de Inocuidad de los Alimentos. Maestro en Ciencias. Dirección Nacional. Instituto de Medicina Veterinaria. Ministerio de la Agricultura.

Presidente de la Sociedad de Higiene de los Alimentos del Consejo Científico Veterinario de Cuba.

Colaboradores

Dra. Teresita de Jesús Quesada Piñol

Especialista en Apicultura. Miembro de la Sociedad de Higiene de los Alimentos del Consejo Científico Veterinario de Cuba. Presidenta de la Sociedad Cubana de Apicultores. Cubapi-ACPA, Filial Artemisa.

Dr. Sergio Chan Valdés. MSc.

Representante División Animal Health.

Bayer Handelsgeselschaft mbH.

PRÓLOGO

Es un inmenso placer penetrar el mundo que nos ofrece el trabajo de las abejas. Estos pequeños insectos, amigas aladas del hombre, nos infundirán cariño, respeto y admiración por una estructura social admirable que tienen una influencia favorecedora sobre el estado físico y sicológico del ser humano; Como dijera Martí…. Si la tierra espera y oye, ¿por qué no hemos de bajar la mano amiga hasta la tierra?; nos invita a atenderla para obtener los frutos que nos da la naturaleza y convertirlas en riquezas.

La miel, el polen, la jalea real y la cera son maravillosas panaceas naturales que nos brindan las abejas. La acción polinizadora es esencial en la seguridad alimentaria. Un colmenar donde se empleen el conocimiento y las buenas prácticas representa una fuente de excelente miel y otros productos, así como un ejército de polinizadores de cultivos agrícolas puesta a nuestra disposición por la madre tierra.

Este texto comienza con una ciencia, el Bienestar Animal. En la apicultura moderna e intensiva, urge de apicultores con conocimientos de sus abejas. Se expresan las cinco libertades del bienestar. Describe la actividad apícola donde es imprescindible que el apicultor conozca y evalúe la situación sanitaria y el ecosistema donde pecorean las abejas, al enunciar el profesor. F.F. ERISMAN sobre la higiene del colmenar… La finalidad de la higiene consiste en hallar los medios que permitan atenuar las condiciones desfavorables del medio ambiente. Los clínicos curan a los enfermos, mientras que nosotros, los higienistas, preservamos la población, aún de buena salud, del riesgo de enfermedades y las evitamos al modificar el medio ambiente y al eliminar todo lo que es susceptible de provocarlas.

Un segundo capítulo, Plan de Vigilancia de Residuos Químicos y de Sustancias Prohibidas en la Miel y otros productos de la Colmena, aborda de manera integral la necesidad de obtener producciones inocuas que exigen los consumidores. Las crecientes demandas de la población humana y el incremento del mercado global implican una participación activa del apicultor en lograr la trazabilidad necesaria y un Plan de vigilancia donde se especifican las sustancias prohibidas como antibióticos, plaguicidas, contaminantes del medio y elementos químicos, que invalidan el consumo humano de estas producciones. Las medidas correctivas en caso de violaciones o fraudes, necesarias para mantener producciones limpias e inocuas que preserven el crédito de la miel comercializada y permanezca como dijera un conocedor ruso de la apicultura… “La miel es una porción de sol en el plato.”

En el tercer capítulo se presentan conceptos de salud, enfermedad, agentes etiológicos, hospedero e infección, enfocando la salud como un todo. En un concepto más acabado, se identifica la salud como la expresión máxima del potencial productivo del organismo animal. La enfermedad, es la respuesta orgánica que hace variar los indicadores definidos en una población animal. Está dirigido a un sistema de producción intensivo y con colmenas modernas, donde el apicultor identifique las vulnerabilidades para la salud, causas de enfermedad, mecanismos de defensa animal, tanto individual como colectivos.

En el cuarto capitulo se amplían las medidas y procedimientos que contribuyen a prevenir la enfermedad y que se relacionan con las actividades que desarrolla el apicultor, con independencia del agente etiológico que la cause. Se enfatizan las normas y regulaciones sanitarias veterinarias para la importación, la exportación y el control de los traslados de material biológico.

Enfermedades de las abejas síntomas y signos clínicos desarrollados en el quinto capítulo, aporta la información temprana y efectiva que requiere el apicultor para sospechar de enfermedad en su apiario y solicitar la intervención de los servicios veterinarios en el menor tiempo posible y lograr un diagnóstico acertado y oportuno. Al disminuir los riesgos sanitarios de las poblaciones, se evita la propagación de los agentes infecciosos u otros que dañen la salud de las colmenas, se acorta el ciclo de recuperación y se reducen los costos que implican restablecer la salud. Permite mejor comprensión de los términos médicos que utiliza el servicio veterinario y que son indispensables para describir las enfermedades que se tratan en este material.

En los dos últimos capítulos se describen las principales enfermedades de la especie: transmisibles, no transmisibles y su impacto económico a la Apicultura moderna e intensiva.

Se dan definiciones, conceptos, se enfatizan los aspectos vinculados directamente con el trabajo cotidiano del apicultor y se alerta de muchas enfermedades que cursan de manera silenciosa, inaparente o sin manifestaciones clínicas, causando daños económicos importantes a la actividad apícola.

Este libro refleja las herramientas y medidas necesarias para el apicultor. Además, permite consolidar y unir a todos los factores de las diversas formas productivas, ponderando programas y proyecciones a corto, mediano y largo plazo, vinculados al conjunto de esferas productivas, científicas, educacionales y sociales con las que se entrelazan.

En materia científica contamos con una obra de enfoque holístico en la apicultura, se dirige a sistemas productivos modernos, intensivos, sostenibles para el logro de producciones inocuas y trazables. Por vez primera vemos el bienestar animal desarrollado en términos prácticos para la especie, así como el necesario binomio apicultor- servicios veterinario para salvaguardar la salud pública. Muchas de las enfermedades tratadas cuentan con un material fotográfico de primer nivel, que de hecho constituye un atlas de paatología ilustrado. Otras fortalezas del servicio veterinario cubano son novedades en esta disciplina; la exclusividad del reordenamiento apícola, el control de enfermedades bajo el prisma del manejo integrado, su contexto epidemiológico y la transferencia del sistema de información de vigilancia epidemiológica a la apicultura, son realidades que hoy presentamos a la comunidad científica internacional.

La Revolución Científico Técnica que se inició en la alborada de 1959 recoge sus frutos. Los autores de esta obra dan fe de ello. “No hay más que una gloria cierta: y es la del alma que está contenta de sí”. José Martí. Con ello solo rindo homenaje a quienes dedican tiempo, vida y alma a la entrega de sus conocimientos. Finalmente los felicito a nombre de nuestro centenario Consejo Científico Veterinario de Cuba.

Dra. M.V. Beatriz Inés Amaro Villanueva MSc.
Presidenta

ÍNDICE

Siglas y acrónimos utilizados

AC	Autoridad Competente
Apicuba	Empresa de Apicultura Cubana
CCD	Desorden del Colapso de las Colmenas
CE	Comunidad Europea
Ciapi	Centro de Investigaciones Apícolas
Citma	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
CODPA	Codificador de la División Político Administrativa
CCS	Cooperativas de Créditos y Servicios
CPA	Cooperativa de Producción Agropecuaria
DC	Defensa Civil
DL_{50}	Dosis Letal Media
DPA	División Político Administrativa
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GEAM	Grupo Empresarial de Agricultura de Montaña
IMV	Instituto de Medicina Veterinaria
ISV	Instituto de Sanidad Vegetal
Larisa	Laboratorio de Referencia para la Investigación y Salud Apícola
LMR	Límite Máximo de Residuo
Minag	Ministerio de la Agricultura
Minsap	Ministerio de Salud Pública
NNP	Nitrógeno no proteico
OIE	Antes, Oficina Internacional de Epizootias; ahora, Organización Mundial de Salud Animal
ONE	Oficina Nacional de Estadística
PA	Alcaloides pirrolizidinicos
PVRQ	Plan de Vigilancia de Residuos Químicos
SIVE	Sistema de Información y Vigilancia Epizootiológica
UBPC	Unidad Básica de Producción Cooperada
UE	Unión Europea
UEB	Unidad Empresarial de Base

Símbolos y unidades de medidas

^{0}C	Grado Celsius
km	Kilómetro
m	Metro
m^2	Metro cuadrado
ppb	Partes por billón
$>$	Mayor qué
$<$	Menor qué
kg	Kilogramo
g	Gramo
mg	Milígramo
µg	Microgramo
TM	Toneladas métricas
L	Litro

AL APICULTOR

Los apicultores practican el oficio de manejar las familias de abejas, actividad que, por su complejidad y vínculo con múltiples factores ambientales, ecológicos, biológicos, económicos, culturales y sociales, demanda conocimientos teóricos y prácticos, para lograr producciones de calidad, con altos rendimientos, a bajos costos y trazables, en sistemas de producción sostenibles. De ahí que se llame apicultura (del latín *Apis*, abeja y *cultura*, efecto de cultivar los conocimientos y ejercitar las facultades intelectuales), al arte de laborar con las abejas para consumir los productos de la colmena y a la vez, obtener beneficios de la relación que el insecto establece con los ecosistemas.

La labor de los apicultores no daña el medio ambiente. Por el contrario, la polinización de las abejas, favorece a la producción de alimentos, vegetales y animales, con mayores rendimientos en las cosechas de los cultivos entomófilos, frutos y semillas de mejor calidad, textura, sabor y poder germinativo, y se protegen los ecosistemas para las presentes y futuras generaciones. Las abejas forman parte del complejo entramado de relaciones, entre las plantas, animales, hombre y ecosistemas, con los que contribuyen a mantenerse en armonía y equilibrio perfecto.

El crecimiento de la población mundial, determina una demanda mayor de alimentos. Se incrementa el laboreo de las tierras, el uso de plaguicidas y maquinarias que compactan los suelos, grandes extensiones de cultivos que conducen a cambios drásticos en los agroecosistemas, con la pérdida constante de polinizadores naturales. Por estas razones, la agricultura depende cada día más de las abejas y se evidencia la necesidad de desarrollo y modernización del sector, para garantizar la polinización, generar empleo en las áreas rurales, detectar y avisar de contaminaciones ambientales y aportar producciones muy buscadas por su alto valor nutricional, terapéutico y uso industrial: miel, cera, polen, propóleos, jalea real y veneno de abejas.

Otros renglones, como la venta de abejas reinas, paquetes de abejas, elementos de colmenas, insumos y equipamiento fabril, forman parte del mercado del sector, con ingresos estables y ascendentes para sus proveedores. Sin embargo, la modernización, expansión, movimientos de animales e intenso esfuerzo productivo, implican riesgos de salud para la especie. Si se compara la situación sanitaria actual de la apicultura mundial, y de Cuba en particular, con la de 50 años atrás, otros y mayores son los problemas de salud que amenazan a la abeja melífera, con enfermedades más complejas para prevenirlas o recuperarlas, escenario que se agrava por los efectos del cambio climático sobre los seres vivos y los ecosistemas donde estos habitan.

Con el mercado global se trasladan plagas y enfermedades y se incrementan las causadas por parásitos y gérmenes, que se vuelven resistentes a las moléculas de antibióticos disponibles en los arsenales farmacéuticos. Preocupa a todos, buscar alternativas mundiales, para frenar las causas que contribuyen a la reemergencia de dolencias de origen bacteriano que, en países desarrollados, se consideraban controladas o extinguidas, como es la tuberculosis.

Los daños severos causados a la apicultura por el parásito *Varroa destructor,* o por las enfermedades bacterianas de la cría, por solo citar dos ejemplos y más recientemente, el Síndrome del Colapso de las Colmenas (CCD, por sus siglas en inglés), demandan pericia técnica en el apicultor y políticas agrarias y veterinarias para lograr producciones a la altura de las

exigencias del mercado, dos condiciones que se aseguran desde el apiario. Las producciones que desde el campo no se cosechen inocuas, resulta imposible que después se transformen en aptas para el consumo. Buena salud de las colmenas y excelentes cualidades genéticas de las abejas, constituyen los pilares fundamentales que sustentan la posibilidad de obtener producciones inobjetables.

Los clientes cada día exigen con mayor severidad, que los proveedores de alimentos de consumo directo, cumplan parámetros más abarcadores y rigurosos, con información del producto desde su origen hasta el cliente y desde la mesa hasta el campo (trazabilidad). Mantener un mercado con estas características, solo se puede lograr con apicultores involucrados y conocedores del tema.

Con este material pretendemos elevar el nivel técnico de los apicultores en el campo de la salud, bienestar animal y el control sanitario del proceso productivo[1], para contribuir al desarrollo de una apicultura moderna, sana y sostenible, que genere producciones competitivas. Otro de nuestros objetivos, es incentivar a todos en la protección del medio ambiente, con una mirada diferente, hacia las maravillosas y sorprendentes abejas melíferas.

Este es nuestro propósito fundamental. Contar con un apicultor con conocimientos, que facilite, comprenda, apoye y cumpla, las tareas que establece, orientan y exigen los especialistas de la Medicina Veterinaria para enfrentar los grandes retos del sector agropecuario. Si ello se logra, se habrán cumplido con creces nuestras expectativas iniciales.

Los autores

[1] Las indicaciones veterinarias que aparecen en este texto, se ajustan y amplían, en los dos Tomos de Salud Apícola (Tomo I. Generalidades y Tomo II. Enfermedades de las abejas. Programas específicos), emitidas por la Autoridad Competente (Instituto de Medicina Veterinaria - IMV), al amparo de la Resolución 760/2012, del Ministerio de la Agricultura (Minag) de Cuba, las que son de estricto cumplimiento en el territorio nacional. Para ampliar sobre buenas prácticas de producción y buenas prácticas de manufactura, se hará por los Manuales respectivos y puestos en vigor por las Resoluciones ministeriales 767/2012 y 766/2012.

CAPÍTULO I

BIENESTAR Y SALUD EN LA APICULTURA

En este capítulo se vinculan los aspectos del BIENESTAR ANIMAL, concepto aplicado de manera novedosa a la apicultura, para lograr el estado de salud y productividad óptimo de la colmena y del sistema productivo en su conjunto, enfoque que sustenta la política preventiva, de la Medicina Veterinaria en Cuba.

Trata aspectos generales que caracterizan a la abeja melífera, las razas productivas, los requerimientos nutritivos y alimentos que forman parte de la base alimentaria. Señala la importancia de la abeja reina, la selección, mejoramiento genético y otros elementos prácticos que permiten al productor mantener e identificar al animal sano, sus diferencias con el enfermo y las medidas de prevención y control. Se argumentan las regulaciones establecidas para poseer colmenas en Cuba, los fundamentos técnicos para la ubicación del apiario, vinculados con el estado de salud de las familias de abejas, los ecosistemas y el trabajo del apicultor.



La apicultura moderna e intensiva, precisa de apicultores que conozcan las características de sus abejas, el entorno productivo donde ubica sus colmenas y que comprendan el origen, desarrollo, control o erradicación de las principales enfermedades que padece la abeja melífera; de ahí surge el desempeño eficiente de su labor en el campo y la calidad de los productos que obtiene.



Bienestar animal

El término Bienestar Animal es mucho más que alimentación y comodidad, y se vincula con la interacción del individuo y su medio. Es un fenómeno dinámico que depende de experiencias previas, las circunstancias actuales y de las futuras. Cuando se rompe el equilibrio organismo-ambiente, se deteriora la salud, repercute en la producción y en la capacidad de los animales para su reproducción.

Para analizar el bienestar en la apicultura, no se puede soslayar que la abeja vive en colonias o familias, tiene conducta gregaria y cada reina, obrera y zángano, realizan actividades en función del colectivo. Una abeja aislada no significa mucho, unas dependen de las otras para lograr la supervivencia y reproducción, en armonía con la naturaleza. Estas dependencia e interrelaciones, condicionan la salud.



BIENESTAR ANIMAL. Estado dinámico de un individuo en relación a los mecanismos biológicos que utiliza para adaptarse positiva y exitosamente ante los cambios del ambiente: involucra la salud, comodidad y los estados emocionales del sujeto.

La abeja melífera

Las abejas se encuentran íntimamente ligadas a la evolución del hombre como ser social. Presentes en la Tierra hace más de 60 millones de años, el desarrollo evolutivo del insecto, mantuvo estrecha dependencia con el de las plantas con flores, frutos y semillas. Existen evidencias fósiles de las abejas muy anteriores a las del hombre. De esta relación planta – insecto, surge la importancia ecológica y económica que hoy se atribuye a la apicultura, actividad agropecuaria que garantiza las semillas de las especies de plantas mejor adaptadas al medio. Según la FAO, las abejas son responsables de la polinización, por lo menos, de 70% de los cultivos que sirven de alimento al hombre.

Apis mellifera o abeja melífera, es un insecto social con actividades o funciones que están condicionadas por la época del año y las edades de los individuos hembras y machos que la integran y forman las castas. Cada colonia tiene dos castas femeninas: una reina y de 25 000 a 80 000 obreras, y una casta masculina, zángano, que llegan a cientos, cuando la colonia está en fase de multiplicación.

La conducta de una colonia de abejas melíferas está regulada por feromonas producidas principalmente por la abeja reina, las condiciones del clima en los ecosistemas y por el flujo de néctar. A medida que aumenta la disponibilidad de néctar, polen, agua y propóleos, comienza el desarrollo de la colonia por el incremento en la postura de la abeja reina. Esta actividad determina el desarrollo del nido (crías) y el nacimiento de las obreras, población adulta encargada de tareas múltiples, principalmente, el acarreo de los alimentos que demandan de forma creciente.

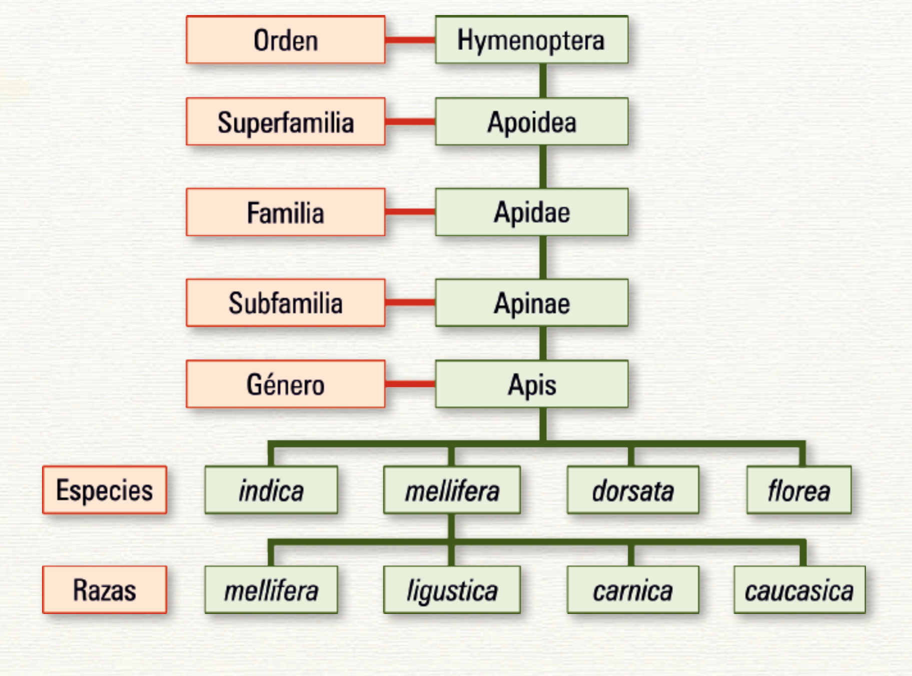
Cuando la colonia crece en población de individuos por encima de las posibilidades de acceder todos a las feromonas que cohesionan el enjambre o con respecto al ambiente físico que los aloja, comienza un proceso de división que implica la producción de nuevas reinas. Triunfa la que nace primero y se acopla con los zánganos en el área de fecundación. La reina vieja será la que abandona la colonia, llevando 60% de las abejas obreras, aproximadamente, para fundar una nueva familia.



La enjambrazón es importante evitarla en la apicultura moderna e intensiva. Con ella se debilita la familia y se pierden reservas de néctar o miel que llevan en sus buches las abejas que enjambran. El enjambre, si procede de una colonia enferma, es portador de agentes etiológicos y la reina trasmitirá a su descendencia el carácter de enjambrar. De esto se deduce la importancia de no fundar una nueva colonia a partir de la abeja reina que salió con el enjambre. Esta reina será vieja y poco prolija.

Como característica de los insectos sociales, las colonias de abejas poseen división del trabajo: las obreras jóvenes alimentan y atienden a la reina y las crías, las más viejas se encargan de colectar polen, néctar, propóleos, agua y defienden a la colonia de posibles invasores. Las abejas obreras adultas regulan la temperatura y humedad del nido (homeostasis), asegurando valores prácticamente constantes, aun cuando varíen las condiciones ambientales externas. Cualquier variación de estas conductas, denota pérdida de bienestar o conducen al deterioro de la salud.





Existen más de 20 mil especies de abejas de vida solitaria o con distintos grados de organización social. En el género *Apis* se incluyen especies como *Apis dorsata* o abeja gigante de la India y *Apis florea* o abeja enana de la India, entre otras. Las cuatro primeras razas, son las de mayor demanda para la producción apícola a gran escala, mientras que la africana A. m. scutellata, trabajada en regiones tropicales del continente africano, adquiere interés económico cuando se introduce en América y se cruza con la abeja endémica, originando un híbrido africanizado que, al expandirse por el continente, cobra importancia económica y social.

Los híbridos resultados del cruzamiento, obligaron a adecuar el manejo de la apicultura a la conducta defensiva y enjambradora del insecto, inconvenientes que no presentan las razas *A. mellifera mellifera* y *A. mellifera ligustica*.

En Cuba están mezcladas diversas razas, adaptadas a los ecosistemas locales, con predominio de *Apis mellifera mellifera* y *Apis mellifera ligustica*.

Es imprescindible continuar estudios que permitan la caracterización genética de la abeja cubana, resultado de la selección dirigida y la reproducción controlada en centros especializados, bajo un programa rector nacional, sin excluir el aporte inevitable de zánganos de colonias silvestres.

Las características genéticas están preservadas por la condición insular del país y las regulaciones para importar abejas vivas, abejas reinas o semen. La africanización del continente, aunque no están presentes razas africanas, constituye un riesgo importante para Cuba y su introducción obligaría a poner en práctica nuevas estrategias de manejo.

Más de **26 razas o subespecies** de la especie *Apis mellifera*.

Las principales son:

Apis mellifera ligustica - abeja italiana

Apis mellifera mellifera - negra alemana

Apis mellifera carnica - cárnica

Apis mellifera caucasica - caucásica

Apis mellifera scutellata – africana

Apis mellifera adansonii - africana



Apis dorsata o abeja gigante de la India: Sobre una flor (a), colonias naturales, con un único panal (b) y agrupadas sobre el panal (c).



Apis florea, abeja enana de la India. Panal único de la colonia (a) y reina rodeada de obreras (b).



Abeja melífera presente en Cuba. Es el resultado del cruzamiento natural y el trabajo de mejora genética. Fotos de los autores. Cuba, 2009.



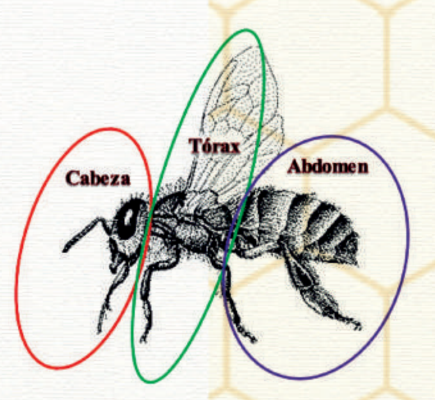
Abejas africanizadas de Nicaragua. Para determinar si una abeja melífera es africanizada, se requiere técnicas analíticas especializadas, para diferenciar entre otros, los patrones morfométricos, enzimáticos o el ADN mitocondrial. Foto: Cortesía MSc. Danilo J. Román Platas. Nicaragua, 2010.

Características principales de la abeja melífera, según Linneo, C. (1707-1778), adecuado por el Código Internacional de Nomenclaturas, instituido en 1898

Clasificación	Características principales
Reino: Animalia	Animal
Sub reino: Metazoa	Pluricelular
Phylum: Arthropoda	Cuerpo dividido en segmentos, apéndices articulados y exoesqueleto quitinoso
Clase: Insecta	Con cabeza, tórax, abdomen y tres pare de patas
Orden: Hymenoptera	Alas membranosas y aparato bucal masticador lamedor. Metamorfosis completa
Familia: Apidae	Solitarias y sociales. Con estructuras anatómicas para transportar polen y néctar
Género: Apis	Almacena la miel en panales
Especie: *Apis mellifera* (*mellifica*) L.	Lenguaje de abeja

Castas

La **abeja reina** vive varios años, las **obreras** y **zánganos** solo unos pocos meses. La vida de las obreras se acorta por el pecoreo intenso, la necesidad de buscar alimentos a grandes distancias o carecer de estos y factores externos que las obliguen a esfuerzos adicionales, como pueden ser: la termorregulación en temporadas invernales rigurosas y prolongadas, o en épocas de intenso calor, principalmente cuando la colmena se ubica en lugares carentes de semisombra y se ven forzadas a batir las alas para evaporar agua del interior de la colonia o cuando el viento intenso lastima las alas u otras estructuras corporales.

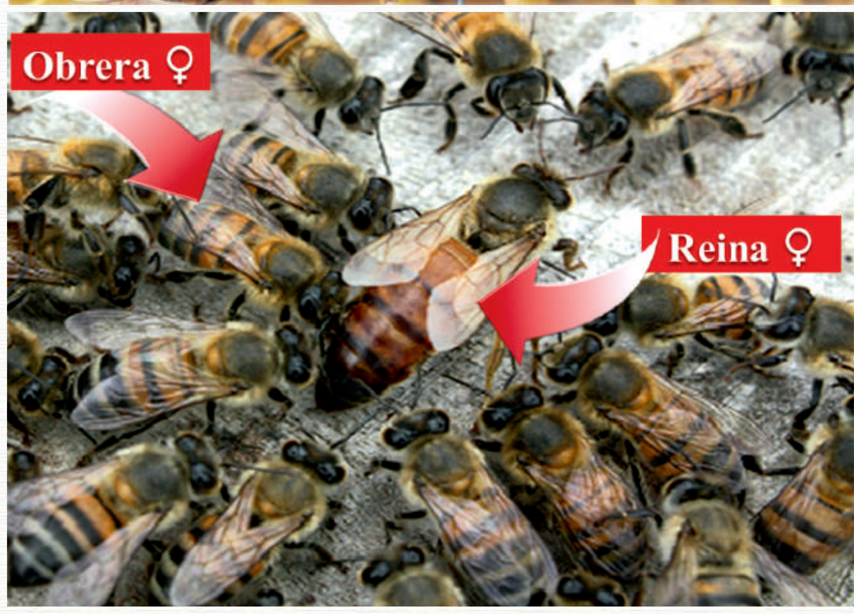


División del cuerpo de una abeja melífera.

Una colmena no cría zánganos si las provisiones de alimentos escasean. Si ocurre una interrupción brusca de los nectáreos, las obreras matan a los zánganos que están presentes y aparecen muertos o moribundos frente a todas las colmenas del apiario. Esta causa de muertes masivas, resulta de interés conocerla, para diferenciarla de otras producidas por agentes etiológicos.

Reinas y obreras, se desarrollan a partir de huevos fecundados (diploides – 32 cromosomas) y los zánganos, machos, a partir de huevos no fecundados (haploides – 16 cromosomas). El desarrollo total de una reina, desde huevo hasta adulta, transcurre en 16 días, la obrera en 21 y el zángano en 24 días. Las larvas al quinto día de nacidas, liberan feromonas que indican a las abejas adultas que las atienden, que esas celdas que las contienen deben ser operculadas. El opérculo es la tapa o “sello” de cera con poros, que cubre la celda con cría- hasta que termina la muda propia de la metamorfosis y llega a abeja adulta. El ciclo pasa por las fases de huevo, larva, pre pupa, pupa y adulto o imago.





CASTAS. El zángano tiene el cuerpo corto y robusto. En la cabeza se destacan dos grandes ojos compuestos. La obrera es la más pequeña de las castas y son las más numerosas en la colonia. La abeja reina es única. Su cuerpo es casi dos veces más grande que la obrera y 2.8 veces más pesado. Su peso oscila entre 210 y 280 mg ($\bar{X}$ 250 mg), la longitud es de 20 a 25 mm o más. El abdomen, de 15 a 20 mm de longitud, alcanza gran desarrollo y sobresale por detrás de las puntas de las alas. Foto: Cortesía de José D. Vilar Vilar. Brasil, 2010.

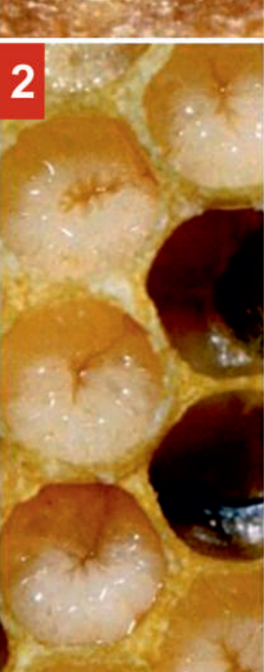
Estadios de desarrollo	Días por castas (varía según la raza)		
	Reina	Obrera	Zángano
Huevo - celda abierta	3	3	3
Larva - celda abierta	5 ½	6	6 ½
En celda abierta	8 ½	9	9 ½
Pre pupa - celda sellada	1	2	4
Pupa - celda sellada	4 ½	8	7 ½
En celda sellada	7 ½	12	14 ½
Metamorfosis hasta imago o abeja adulta	16	21	24

Las castas se diferencian por el tiempo en que transcurren las metamorfosis y en éstas, por el tiempo que permanecen las crías sin sellar (desoperculadas) o selladas (operculadas), las dimensiones y la forma de las celdas en el panal y por la morfología de los individuos adultos, específicas para cada sexo. Existen además diferencias en el desempeño de funciones o actividades en la colonia.

Características anatómicas de la abeja melífera.
Diferencias entre las castas

Características	Reina	Obrera	Zángano
Largo, mm	18 - 20	12 - 13	15
Ancho del tórax, mm	4.2	4.0	5.0
Peso promedio, mg	250	100	230
Número de artejos	11		12
Posición de los ojos compuestos	separados		contiguos
Número de facetas	5 000	6 000	13 000
Lengua, mm	muy corta	5 - 7	muy corta
Aguijón	presente		ausente
Patas con adaptaciones para la recogida de polen y propóleos (último par de patas)	sin herramientas colectoras de polen	con herramientas colectoras de polen	sin herramientas colectoras de polen



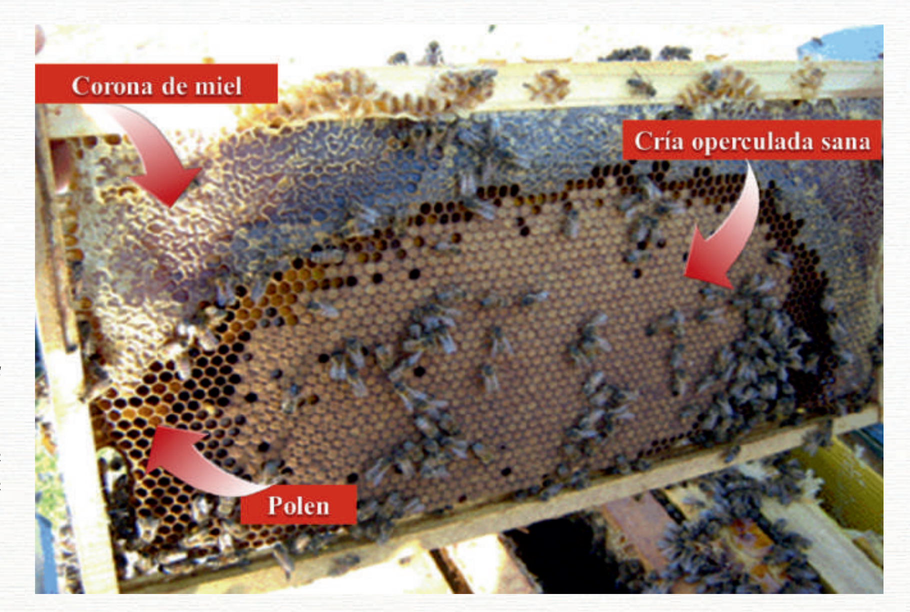




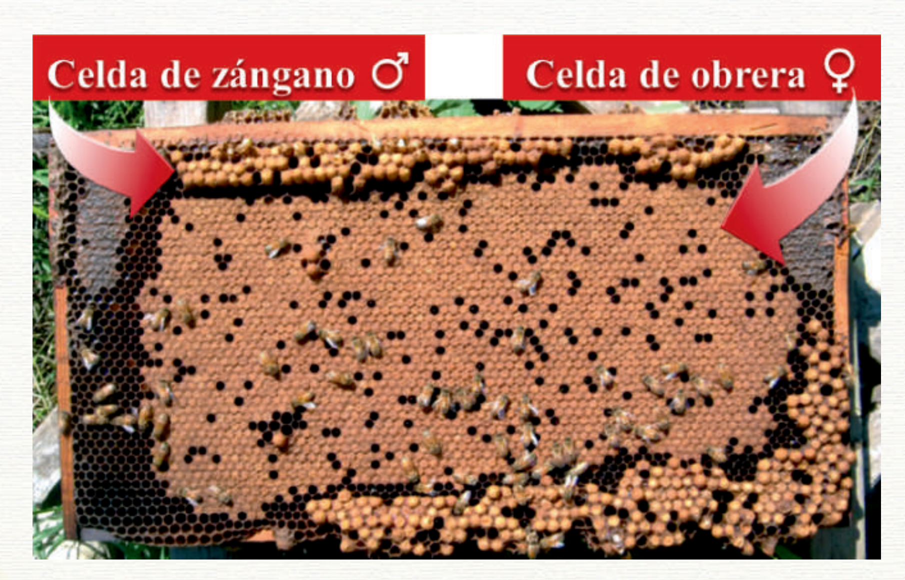
Huevo (1), larvas (2) y pupa (3) sanas de la casta de obreras. Cortesía de Sixto S. Rojas Cabalín. Chile, 2005.



Crías desoperculadas (huevos y larvas) sanas de la casta obrera. De color blanco nacarado uniforme y estructuras íntegras. La postura es abundante, uniforme y elíptica en el panal si el acoplamiento de la reina fue bueno. Los huevos se asientan en el fondo de la celda, en el punto de unión de los ángulos que forman las paredes del hexágono.



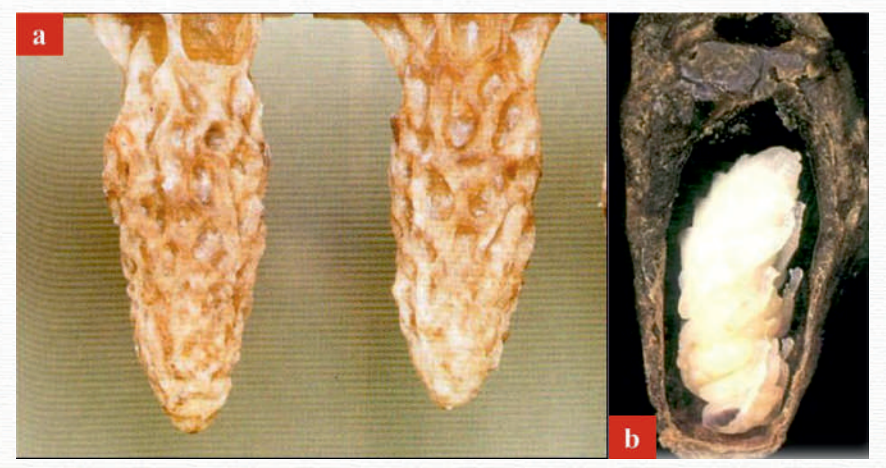
Panal con crías sanas operculadas de la casta obrera. Opérculos del mismo color, no hundidos ni perforados. Se aprecia la postura uniforme y elíptica de una misma casta, con reservas de miel y polen. Fotos: Agrinfor, Cuba. 1986.



Panal con crías de las castas obrera y zángano. Cortesía de Sixto S. Rojas Cabalín. Chile, 2005.



Panal con crías intercaladas de castas, obtenido de una colmena dispuesta a enjambrar. Fotos: Agroinfor, Cuba. 1986.



Celdas reales (a). Corte longitudinal de una celda real que contiene una pupa de abeja reina (b). Cortesía de Sixto S. Rojas Cabalín. Chile, 2005.

Las obreras construyen los panales, alimentan a las crías de todas las castas y atienden a la abeja reina, limpian las celdas y la colmena, acicalan a sus congéneres, recolectan néctar, polen, propóleos y agua, evaporan el agua del néctar y lo concentran, amasan y conservan el polen a manera de "pan de abejas", recirculan el aire, termorregulan la colonia y el enjambre. Operculan las celdas, defienden la colonia de intrusos, propolizan las paredes de las celdas como actividad protectora y a la colmena contra el intemperismo. El propóleos impide los movimientos de los panales móviles, la putrefacción de cadáveres de depredadores que no pueden expulsar. Las obreras eliminan a los zánganos cuando hay hambre o si es necesario, depositan huevos para que se desarrolle esta casta. Exploran nuevas fuentes de alimentos o sitios de anidación y pulen las superficies de madera del interior de la colonia.

Una obrera, en climas cálidos y húmedos como el de Cuba y en período de cosecha, vive entre 30 y 45 días, aunque en clima templado y frío se describe una longevidad desde 90 días hasta seis meses. Las celdas de abejas africanizadas son más pequeñas que las de razas europeas, aunque no es apreciable a simple vista. Se desarrolla en celdas pequeñas de 5 mm de diámetro x 12 mm de longitud y posee glándulas hipofaríngeas para la producción de jalea real, de las que están desprovistas la reina y el zángano.

Colmena y bienestar

> *… Una colmena abarca el conjunto de individuos, las abejas y los elementos orgánicos e inorgánicos que, a manera de un complejo dinámico, a su vez interactúa con las comunidades de elementos vegetales, animales y su medio no viviente. Una abeja melífera sola, desde el punto de vista productivo no representa nada y como forma de vida es efímera y sin futuro. La colonia como un todo, es la unidad biológica funcional, que se relaciona y forma parte indisoluble de los ecosistemas[2] donde habita: en sí misma es la unidad básica funcional.* ***El apiario constituye la unidad epidemiológica****.*

Las diferencias de sexo, edad y los días que transcurren para la metamorfosis en las castas, forman parte de los factores intrínsecos que, en el proceso infeccioso, determinan los individuos que serán diana de las bacterias, virus, hongos o parásitos que producen los procesos morbosos.

---

[2] La Ley 165 para el Convenio de las Naciones Unidas Sobre Diversidad Biológica (1994), en su Artículo 2, define el término ***ecosistema*** como: ***"Un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional".***

La colmena, al igual que una vaca, tiene un "sistema óseo o esqueleto", constituido por los elementos sólidos de madera, alambres y puntillas. El sistema reproductivo lo representa la abeja reina, los zánganos, todas las celdas con cría en cualquiera de sus estadios y la cámara de cría que, a manera de útero, alberga los estadios evolutivos del insecto hasta que emergen como individuos adultos.

Hasta se puede imaginar un sistema digestivo de la colmena, formado por la suma de los sistemas digestivos de las abejas del enjambre, la conducta de intercambio de alimentos entre ellas, más los panales donde se almacena, deshidrata y madura el néctar, se ensila el polen o depositan la jalea real. Se puede suponer además, un sistema inmunitario que abarca el mecanismo de defensa individual de cada abeja, con la protección que brinda el propóleos, inmunomodulador de la colonia, impermeabilizante y fijador de los elementos móviles.

A este mecanismo defensivo se suma la conducta higiénica de las abejas que forman el enjambre, condición que se hereda y permite eliminar cuerpos extraños, enemigos, abejas y crías enfermas o muertas, y reparar las lesiones que sufre el organismo en su conjunto durante la castra o por la acción de depredadores.

La colmena es un organismo complejo, susceptible de compararse con un animal superior en la escala zoológica. Los elementos de madera, alambres, puntillas y panales obrados, equivalen al esqueleto de ese animal. La cera obrada sirve de soporte, bien pudiera asociarse con el tejido conectivo, adiposo o de sostén. La fuerza muscular de la colmena será la suma de los músculos de todos los individuos que la conforman



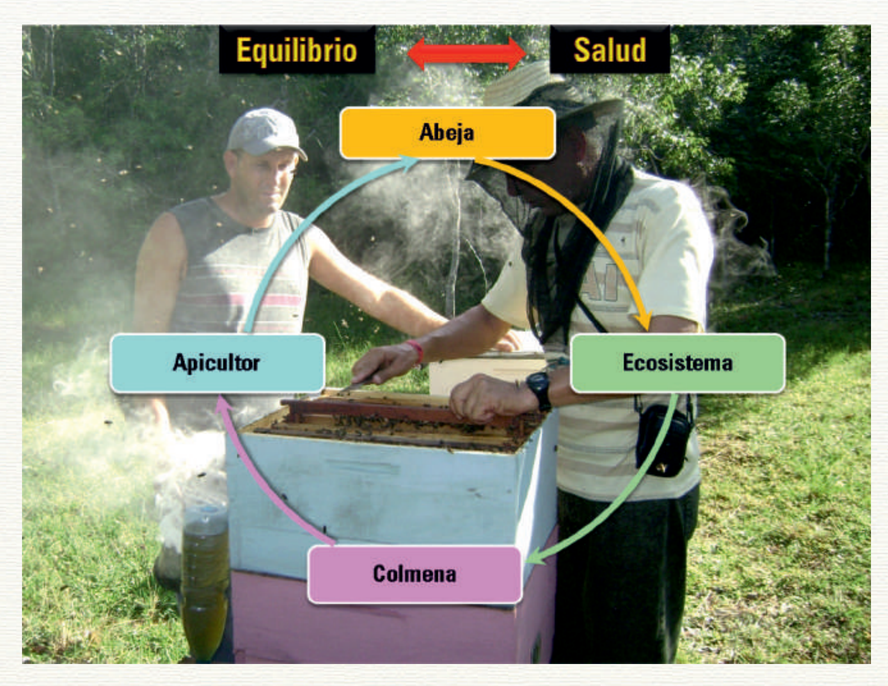


Los elementos de madera que forman la colmena en sistemas modernos de producción, equivalen o se pueden comparar, con el esqueleto de un mamífero. Una colmena mal elaborada es igual a un sistema óseo defectuoso, que pone a la familia en riesgos de enfermedad y muerte. Introducir una lámina de cera estampada, podría compararse con un "trasplante de órganos" y, abrir la colmena para laborar en ella, es un "acto quirúrgico", todos con riesgos para la salud de la colonia si se realizan sin considerar las buenas prácticas de producción y sanitarias. Se pueden añadir numerosos ejemplos a esta propuesta de paralelos. El objetivo es asociar la colmena con un animal complejo, ubicado en una escala zoológica superior, al que hay que garantizar bienestar.

Los sistemas modernos de producción animal, incluyendo la apicultura, deben garantizar BIENESTAR en términos de las *CINCO LIBERTADES*:

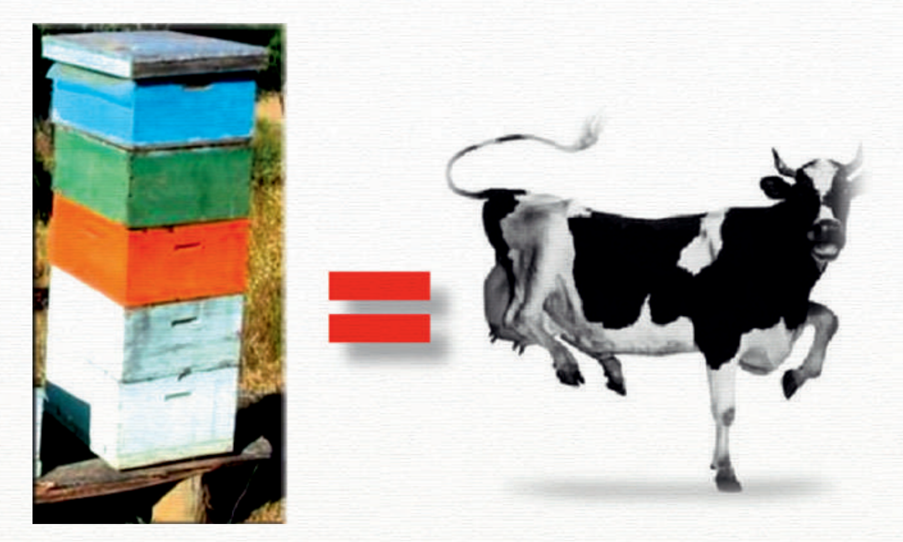
1. **BIENESTAR-SALUD.** Libres de sufrimiento, lesiones o enfermedades, asegurándoles la prevención, pronto diagnóstico y rápido tratamiento.
2. **BIENESTAR-COLMENA.** Libres de incomodidades, proporcionándoles un ambiente adecuado que incluya refugios y un área de descanso cómodo.
3. **BIENESTAR-ALIMENTACIÓN.** Libres de sed y de hambre, asegurándoles fácil acceso al agua fresca y potable y a una dieta para mantener la salud y el vigor.
4. **BIENESTAR-APIARIO.** Libres para expresar una conducta normal, proporcionándoles un espacio suficiente, instalaciones adecuadas y la compañía de congéneres.
5. **BIENESTAR-BUENAS PRÁCTICAS.** Libres de miedo y angustia, garantizando las condiciones y el trato que eviten el sufrimiento mental.

Cuando el propósito es valorar bienestar, salud o enfermedad en la apicultura, es preciso considerar a la colmena como un organismo complejo, con sistemas engranados y cohesionados para realizar funciones vitales como un todo, donde cada insecto constituye “una célula de ese complejo”.

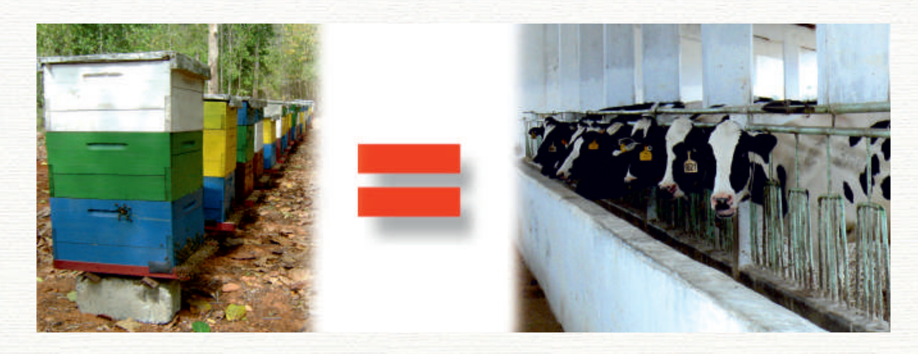


El bienestar que se proporciona a las colmenas se puede evaluar con los mismos indicadores que se aplican a otras especies productivas, como son: longevidad de la colonia, aptitud reproductiva, productividad, número de individuos que la habitan, susceptibilidad a enfermedades y su recuperación, respuestas adaptativas a los cambios ambientales o de manejo y la mortalidad, por solo citar las principales.

Haciendo un símil, se puede asumir que la vaca equivale a la colmena, como la vaquería al apiario.



Unidad básica funcional.



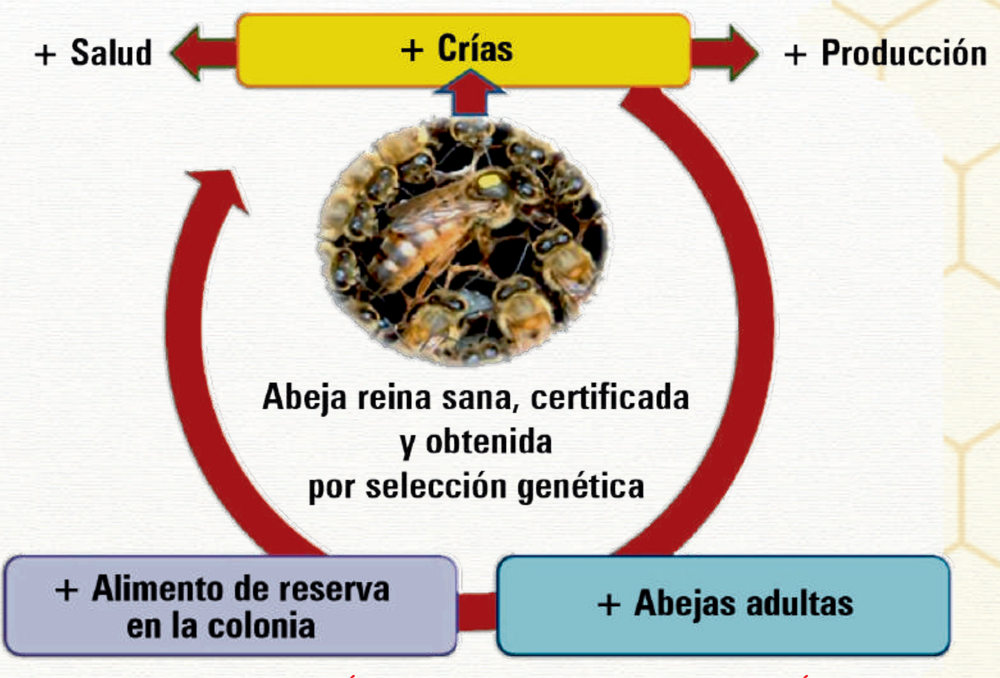
Unidad epizootiológica (o epidemiológica).

Esta comparación permite comprender hacia dónde dirigir las acciones de la medicina veterinaria en la especie y los preceptos de la epidemiología aplicados bajo políticas agrarias que aseguren relaciones armónicas y equilibradas entre los agroecosistemas donde asientan las poblaciones de abejas y los animales y vegetales que conviven con ellas. El apicultor es el enlace entre todos.

BIENESTAR Salud

Un animal o una población animal están sanos, cuando se acercan a su máximo potencial productivo, en respuesta a las condiciones de bienestar que se les crean. El animal sano se reproduce y su organismo está en condiciones de trabajar y alimentarse. A cambio, crece, engorda y se reproduce. De acuerdo con el nuevo concepto gerencial de salud, la producción sub óptima es una manifestación de enfermedad, aun cuando no se vincule con agentes patógenos.

La diferencia entre los rendimientos potenciales que tiene el animal de una especie determinada, a una edad y por su sexo, respecto a lo que realmente está produciendo bajo las condiciones de crianza que el hombre le proporciona, debe ser reducida todo lo posible, en función de lograr crianzas eficientes y económicamente viables, criterio válido y que se ajusta a la apicultura moderna e intensiva que hoy se practica en Cuba. Corresponde al apicultor, con buenas prácticas, asegurar el equilibrio interno de la colmena, que tiene como pilares los factores siguientes:



LA EXPRESIÓN DE LA SALUD ES LA PRODUCCIÓN

La abeja reina, centro de la colonia

La abeja reina es el centro de la colonia, es la *semilla* en la apicultura moderna. De ella depende la producción y la salud. Por esta razón, en Cuba se reproducen en centros especializados, bajo un Programa de Mejoramiento Genético que dirige el Minag, con medidas sanitarias regulatorias para su remplazo y comercialización. El cambio de abejas reinas en las colmenas modernas sometidas a un manejo intensivo, se debe hacer con animales seleccionados y procedentes de criaderos especializados y sanitariamente certificados[3].

[3] Se sugiere consultar las regulaciones técnicas, sanitarias, productivas y para la comercialización de las abejas reinas, que aparecen en el manual "Salud Apícola. Tomo I. Generalidades" y la NRAG: 20:2007. Abeja reina Especificaciones, del Minag de Cuba, de obligatorio cumplimiento para el sector.

Existe un código internacional de colores, asumido por Cuba, para marcar la abeja reina

Terminación del año	Color
0-5	Azul
1-6	Blanco
2-7	Amarillo
3-8	Rojo
4-9	Verde



Lo anterior garantiza:

- Mantener un alto número de posturas, con mayor población de abejas obreras y de remplazo. Una colmena vigorosa, a su vez, ventila y termorregula mejor, puede acopiar mayor cantidad de alimentos, que se expresa con más producción de miel, cera y jalea real
- Disponer de reinas libres de agentes etiológicos que comprometan la salud de la población. El centro de cría asegura, por inspección clínica o de campo, que están libres de enfermedades causadas por parásitos, virus, hongos y bacterias, tanto en abejas adultas como en las crías, excepto para ***Varroa destructor*** y ***Acarapis woodi***, agentes etiológicos de enfermedades parasitarias, de las que se admiten solo bajas tasas de infestación, logradas con medidas biotécnicas y buenas prácticas de producción
- Tener descendencias poco enjambradoras o evasivas y poco defensivas, con hábitos de limpieza o higiénicas, mejores recolectoras de néctar u otro carácter de interés para el apicultor. Las colonias con conducta enjambradora disminuyen los rendimientos productivos y propician la dispersión de las enfermedades que padece la especie. En tanto, colonias con una conducta higiénica marcada, contribuyen a la salud de la población, eliminando del interior de la colmena las momias infectivas, detritos y cadáveres
- Trabajar con abejas reinas que no presenten malformaciones o defectos físicos
- Disponer de reinas bien fecundadas, con más de 250 mg de peso corporal y listas para ovipositar
- Acortar el período sin crías, causada por la orfandad, en las colmenas en producción. Propicia uniformidad y estabilidad productiva en el apiario.

ABEJA REINA

- Trabajar con reinas procedentes de centros genéticos, marcadas según el color que corresponda al año y certificadas por el Instituto de Medicina Veterinaria (IMV). Permite su identificación rápida, precisar su edad y evitar accidentes cuando se manipula la colmena
- En Cuba se establece sustituirla cada 12 meses y de manera invariable, eliminarla si presenta mala postura o descendencia con características no deseables: conducta higiénica deficiente, muy enjambradora o cuando la colonia manifiesta enfermedades de la cría.

Crías y abejas adultas

En la colmena moderna no queda nada al azar. Para que sea productiva, se deben mantener relaciones matemáticas proporcionales, armónicas y estables entre el número de celdas con crías operculadas y desoperculadas; entre el número de panales de crías y sus castas; los panales con miel madura y no madura; el número de panales con reserva de polen y el número de panales obrados vacíos con capacidad de celdas abiertas, limpias y preparadas, para que la reina oviposite de 2 000 a 2 500 huevos/día, de manera que a la vez, vayan naciendo cíclicamente un número de individuos por castas que, ajustadas a los días que duran sus respectivas metamorfosis, permitan el remplazo de las que van muriendo, sin desajustes de estas ecuaciones.

Una reina joven y prolífera, asegura mayor cantidad de crías, con lo que habrá más nodrizas y pecoreadoras. El reclamo por alimentos se incrementa y con esto, aumenta la actividad de pecoreo. A la vez, nacerán más abejas adultas capaces de trabajar, que se traduce en más desarrollo de la colonia y con mayor número de panales con reservas de miel y polen. La colmena crece, se desarrolla de modo dinámico pero armónico y acorde con las condiciones que le brinda el ecosistema apícola. La producción, los rendimientos y la salud, son la expresión del equilibrio interno que alcanza la colonia y el que a su vez esta logra con el ecosistema.

BIENESTAR Colmena. La colmena moderna



La colmena realiza funciones vitales: termoregulación, higiene, cosecha, transformación y almacenamiento de alimentos, construcción u obrado de panales, defensa de la colonia y reproducción. Estas funciones se facilitan en la colmena moderna, que conjuga las características naturales del individuo con las exigencias del manejo zootécnico.

Lorenzo L. Langstroth (1810-1895), diseñó la colmena de cuadros móviles. Descubrir que de manera natural el insecto mantiene 9 milímetros entre panal y panal (espacio de abejas), fue suficiente para revolucionar la apicultura. La colmena del tipo Langstroth, está basada en dimensiones y formas estudiadas para la caja o aro, los cuadros, la tapa y el fondo, creando espacios interiores que el apicultor siempre tiene que respetar, para que la colonia pueda realizar con más eficiencia sus funciones vitales.

En Cuba, como en la mayoría de los países del mundo, se utiliza la madera para la construcción de las colmenas. Está generalizado el uso de la colmena del tipo Langstroth modi-

ficada, respetando las medidas establecidas bajo la Norma Ramal, NRAG 17: 2007. "Apicultura. Cajas para colmenas. Especificaciones".

Cuando la madera utilizada para construir la colmena no está bien lijada, suficientemente seca o se violan las dimensiones, además de dañar las estructuras corporales de las abejas, estas dedican esfuerzos y desvían la atención de la colecta, para corregir el error humano, con importantes mermas en la producción. Durante la manipulación de colmenas mal elaboradas, se introduce el riesgo de matar por aplastamiento a la abeja reina y a muchas obreras que, además de constituir un desmedro en la población, si se comprimen con los panales, tapas u otras partes, por defectos o por descuido del apicultor, dejan expuestos restos orgánicos que pudieran contener y diseminar agentes etiológicos.

La caja o aro comprende la parte externa de la colmena. En su interior se colocan los cuadros alambrados con las láminas de cera estampada, para evitar que las abejas pierdan tiempo en la construcción del futuro panal y desestimular el obrado de celdas para zánganos. El primer cuerpo constituye la cámara de cría principal y es la zona de la colmena donde la reina despliega mayor actividad de postura. Es el útero de la colmena. Se conforma con diez panales y mantiene una temperatura estable de 35 ± 1 °C. En ella se encuentran panales con miel, polen, cría desoperculada, cría operculada, celdas vacías y listas para la postura de la reina, con gran cantidad de abejas nodrizas.



Apiario cubano. 2007.

Las piqueras adicionales aumentan las picadas al apicultor durante el manejo del apiario, propician la deriva, pérdidas de abejas y entrada de enemigos a la colonia, con menos oportunidades de defensa para las abejas guardianas. Una impermeabilización defectuosa de las tapas o el acople exacto de una caja con otra, favorecen la entrada de agua de lluvia e impide la correcta regulación de la temperatura y humedad en el nido. Como consecuencia, se deprimen o suprimen los mecanismos naturales de defensa de la colonia y los agentes biológicos que circulan en la población, transgreden las barreras, agreden al animal y desarrollan enfermedades.



La caja será enteriza, no se fabricará con tablas empalmadas porque finalmente se desajustan. **INCORRECTO**. Colmenas en mal estado constructivo, piqueras adicionales, tapas mal elaboradas que no acoplan con el alza y dejan escapar a las abejas. Cuba. 2010.

Colmena fuerte

Es aquella que tiene una buena reina, mantiene abundante población de crías y abejas obreras adultas y sus reservas de alimentos se corresponden con la población que la consumirá. La cámara de cría se extiende hasta el segundo cuerpo. Para que alcance un crecimiento de tres o cuatro cuerpos y se mantenga fuerte en población, requiere de 12 a 14 panales con cría como mínimo, los que se disponen en el centro de la cámara de cría y del primer cuerpo. Así, se garantiza la temperatura estable para las crías, su desarrollo y la reposición continua de las abejas que mueren. Al destapar la colmena fuerte, se aprecian los cabezales de los cuadros y ambas caras de los panales cubiertos de abejas.



En la piquera, durante el día, existe un movimiento constante de abejas que salen a pecorear y otras que vienen del campo cargadas con néctar, agua, polen o propóleos. Otras, las guardianas, se encuentran vigilando y otras muchas recirculan el aire del interior o dejan expuestas sus glándulas olorosas, para orientar a las que regresan. En días calurosos, en colmenas con mucha población de adultas, se pueden formar barbas de abejas en su exterior.

A partir del segundo cuerpo se almacena miel, aunque en colmenas muy fuertes se pueden encontrar panales con cría. En el segundo cuerpo se colocan, como máximo, nueve panales. Después de éste y durante la cosecha, los restantes cuerpos se mantienen con ocho panales, de manera que se logre un grosor adecuado del panal que almacenará la miel, el que, en esta etapa, llega a pesar como promedio, 2.2 kg. En épocas de poco flujo de néctar, o si la colonia no mantiene una población abundante de obreras, se recomienda reducir el número de cuerpos y no mantener la colonia crecida. Es prudente, además, reducir la piquera.

Tener alzas o cuerpos móviles permite al apicultor incursionar en la organización de la colmena, detectar cualquier anomalía y decidir sobre su desarrollo de manera oportuna, conocer cuándo la familia perdió su reina, calidad o abundancia de su postura, reservas de miel y polen, la presencia de propóleos y la situación sanitaria. Un aspecto importante del sistema es la posibilidad de retornar el panal una vez castrado y ubicarlo en la parte de la colmena que resulte más conveniente, lo que hace económica y racional la actividad, ahorrando trabajo y tiempo a la familia de abejas, que aprovecha rápidamente la obra para depositar miel o para la postura de la reina.

El crecimiento vertical que admite una colmena, depende de la población de abejas presentes, la que se alcanza a expensas de la flora melífera disponible en su radio de vuelo económico, la calidad genética y postura de la abeja reina y de un manejo zootécnico óptimo. Al adicionar panales obrados, el apicultor dota a la colonia de espacio necesario para que la abeja reina oviposite y las pecoreadoras almacenen néctar, miel y polen suficientes. Sin embargo, mantener crecida la colmena cuando el aporte nutricional externo es escaso o hacer un crecimiento vertical sin respaldo de población (forzado), impide la regulación estable de la temperatura en la cámara de cría, causa desatención en la alimentación de las larvas y conlleva al desarrollo de enfermedades o hasta la muerte de la colonia.

Durante la revisión sanitaria que se realiza a una colmena, es importante considerar el balance de panales con crías de obreras operculadas, respecto a las desoperculadas. Ello aporta elementos para definir su condición de salud y, en particular, determinar la fortaleza de la colonia para enfrentar un proceso infeccioso y recuperarse, si los agentes etiológicos son hongos, virus, bacterias o invasivo, causado por parásitos o depredadores.

Para tener colmenas productivas y sanas, no basta con disponer de una colmena elaborada con la mejor madera y medidas perfectas. En una apicultura moderna e inten-

siva, es preciso, además, como garantía de salud, que el apicultor esté instruido para asumir buenas prácticas de producción y conocer las características del ecosistema. Esto explica, las razones por las cuales los servicios veterinarios hacen énfasis en aspectos puntuales de las buenas prácticas para el manejo zootécnico de la especie, como paso esencial para la prevención de las enfermedades o la recuperación de la salud.

BIENESTAR Alimentación





Foto cortesía Dr. Walter Fierro. Uruguay

La abeja para desarrollar sus funciones vitales, requiere proteínas, carbohidratos, lípidos, minerales, vitaminas y agua, nutrientes que se deben aportar de manera balanceada, acorde a las necesidades de las castas y etapa de vida en que se encuentre el insecto.

Néctar

Es la solución azucarada que segregan los nectarios florales y extraflorales de las plantas melíferas y que las abejas colectan, adicionan enzimas, llevan a la colonia, bajan el grado de humedad, concentran y maduran, hasta transformarlo en miel. Constituye la única fuente de energía para la abeja y la colonia.

La miel madura se almacena sellada como reserva, para los momentos en que el néctar escasea en el campo. El hombre le hace un trueque forzoso a la abeja: extrae la miel de la colmena, compuesta por azúcares simples de alto valor biológico y a cambio, les oferta, en forma de jarabes o sólida, azúcar de caña o de remolacha.

Los azúcares más comunes en el néctar son: glucosa, fructosa y sucrosa, encontrándose otros azúcares en cantidades más pequeñas. Contiene agua. La secreción nectárea es diferente para cada especie vegetal y guarda relación con la temperatura ambiental. La cantidad de néctar en una flor y la concentración de los azúcares, están determinadas por la luminosidad, humedad relativa, el viento y composición del suelo, entre otros factores ambientales.

Polen

Es el gameto masculino de las flores. Constituye la fuente exclusiva de proteínas para la colonia de abejas, provee las vitaminas, la mayor parte de los minerales y lípidos que demandan; las estructuras anatómicas especializadas de las abejas permiten su acarreo, almacenamiento y compactación en las celdas. Hecho esto, las abejas lo recubren con una fina





Fotos cortesía Dr. Walter Fierro

película de propóleos, para que ocurra el proceso de fermentación anaerobia, hasta transformarlo en un ensilaje conocido como "pan de abejas".

Las proteínas son necesarias para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de las estructuras corporales y cumplen funciones como catalizadores biológicos en la actividad metabólica. Con los aminoácidos que aporta el polen, las abejas más jóvenes elaboran la jalea real, que consumen las crías de todas las castas hasta cierta edad y la casta de reina, durante toda su vida. También con él, las nodrizas preparan una papilla con la que alimentan a las larvas. Sin polen se detiene la postura de la reina, cesa la producción de jalea real y de cera, y se interrumpe el desarrollo de la colonia: si la carencia se prolonga, puede colapsar la familia.

El polen varía de color y composición, según el origen botánico, la humedad, luminosidad, temperatura ambiental, fertilidad del suelo y causa variabilidad en la concentración de proteínas que contiene (8 a 40%), y con ello, en el valor nutritivo para las abejas. Las necesidades de consumo por colmena dependen de la proporción de aminoácidos que contenga el polen colectado (calidad nutricional), la demanda de la colonia para el desarrollo de las larvas y las abejas jóvenes y del estado general de la familia.

En colmenas modernas y populosas, crecidas a tres cuerpos, se estima un consumo de 35 a 40 kg promedio de polen/año/familia. Los pólenes con más de 25% de proteína total, se consideran de importancia nutricional para las abejas.

Para suplir el desbalance del contenido en aminoácidos, las abejas aumentan su colecta y consumo, eliminando por las heces fecales los aminoácidos consumidos en exceso. Otras colonias prefieren acopiar menos cantidad, pero que sean de mayor valor proteico. Por ejemplo, el polen de algunas especies de *Eucaliptus spp.* presentan deficiencias en el contenido de isoleucina, por lo que su consumo prolongado y único, conduce a trastornos de salud para las familias. Un problema similar puede ocasionar el polen del girasol, por el bajo contenido de proteínas totales, aunque la proporción de los aminoácidos no presente desbalance, de modo que, si las colmenas se encuentran en un campo de girasol y se llevan a un flujo de néctar intenso, pueden colapsar, al disminuir de forma drástica su población por la carencia de proteína corporal.

Se han presentado brotes severos de loque europea y americana en zonas específicas de Cuba, por carecer de plantas que aporten polen a las colonias en determinada época del año. En estos territorios, no se pueden ubicar colmenas fijas, hasta tanto se logre reforestar con especies poliníferas, capaces de suplir la deficiencia nutricional, factor a considerar por el api-

cultor y también por el servicio veterinario, cuando se evalúa la ubicación de un apiario ante un cuadro de enfermedad.

En la composición del polen se encuentran proteínas (22-37%), glúcidos (25-48%), ácidos grasos poliinsaturados (1-20%), agua (7-10%), extracto etéreo (5%), cenizas (3%) y pequeñas cantidades de vitaminas, minerales, flavonoides, fitoesteroles, carotenoides, terpenos, aminoácidos libres, ácidos nucleicos, enzimas y factores de crecimiento.



Consumo de alimentos

LARVA (en mg)
100 de miel, 50 de polen y 38 de agua

ABEJA ADULTA
487 mg/miel/día, para un consumo promedio de 490kg/miel/año/colonia

Abeja melífera acarreando polen (izquierda). Granos de pólenes de fuentes diferentes, secos y listos para comercializar.

Agua

El agua es un componente indispensable en la dieta animal. Cuando la temperatura ambiental es muy alta, las abejas acarrean agua a la colmena, humedecen los panales y después la evaporan, con lo que logran equilibrar la temperatura, ayudadas por el movimiento continuo de sus alas. El consumo promedio de agua por colmena (colmena moderna crecida a tres cuerpos) es de 3.7 a 4 l/día si la temperatura ambiental es fresca, pero en días calurosos alcanza desde 4.5 hasta 6 l/día (en dependencia del crecimiento y la población de abejas), lo que requiere un elevado gasto energético a expensas de mayor consumo de miel.

La abeja incorpora sales minerales con el agua que no contienen en cantidades suficientes el néctar y el polen, y que resultan fundamentales para el funcionamiento normal de su organismo. Ante la escasez de agua, la familia extrae el líquido corporal de las larvas más jóvenes, para suplir a las de mayor edad. La muerte de las larvas por esta causa, predispone a la colmena para que se desarrollen procesos morbosos causados por virus, hongos o bacterias.

Un apiario moderno no debe estar situado a más de 1.5 km de la fuente natural de abasto de agua. En climas cálidos, esta distancia no debe exceder los 500 m, aunque cuanto más cerca esté, mejor será. Acortar la distancia del acarreo, impide que las abejas pecoreadoras que buscan néctar o polen, tengan que dejar de hacerlo, para dedicarse a buscar agua a mayores distancias, lo que además, conlleva al desgaste corporal del insecto, que demanda consumir en estas labores el alimento energético que debía almacenar. Todo esto lo paga la colonia con mermas significativas en los rendimientos productivos y la pérdida de salud. Si se pretende emplazar apiarios en áreas con carencia de fuentes naturales de agua, el apicultor está obligado a situar bebederos artificiales.

La calidad sanitaria, la disponibilidad estable y la higiene del agua que consumen las abejas, resulta un punto de interés a considerar por el apicultor. La abeja debe tener acceso a un agua sin contaminantes ni aditivos, libre de agentes biológicos o químicos que puedan llegar a la colmena y contaminar sus producciones.

La higiene en la alimentación

La presencia de abejas muertas, cucarachas, sapos, lagartijas, coleópteros, hormigas u otros insectos en el alimentador, compromete la higiene interior de la colmena e inhabilitan las producciones a acopiar

La colmena moderna permite el suministro individual de alimentos. Este aspecto tiene importancia sanitaria especial en la apicultura intensiva y decide un buen estado sanitario en las familias de abejas. En Cuba se prohíbe la alimentación colectiva. Cuando se suministran alimentos de esta forma, las colmenas más fuertes tendrán más oportunidad de consumirlo, en tanto quedan desprotegidas aquellas que más lo necesitan, pero que carecen de pecoreadoras suficientes para transportarlo.

Al alimentador colectivo acuden, además de las abejas, insectos con predilección por alimentos dulces, como mariposas y hormigas, perdiéndose una buena parte de lo destinado para las abejas. Otro inconveniente es que se convierte en un eficaz propagador de agentes etiológicos, al llegar abejas procedentes de colmenas enfermas.

El apicultor asegurará la higiene y desinfección del alimentador sistemáticamente. Si se utilizan alimentadores en el interior de la colmena y en ellos se oferta jarabe, no se deben dejar por mucho tiempo los excedentes sin consumir, para evitar la fermentación, evitar el aumento de la humedad relativa de la colonia, los depósitos de agua de lluvia, depredadores o de abejas que mueran ahogadas en el líquido. Cuando ocurre, el alimento se contamina con gérmenes propios de la putrefacción, y facilita la diseminación de esporas de agentes etiológicos que puede aportar el insecto muerto y contaminado, como es el caso *Nosema apis*, parásito del intestino de la abeja enferma.

La calidad sanitaria del alimento y del agua de bebida, la higiene del alimentador y el suministro del alimento suplementario, administrando la cantidad que demanda la colmena y en el momento oportuno, son fundamentales para la salud de la colmena moderna.

El alimento se preparará en condiciones higiénicas y sanitarias que impidan contaminaciones químicas, biológicas o de otro tipo. Se prohíbe el uso de azúcar de barredura y desecho industrial de caramelos y confitería. La calidad sanitaria del azúcar utilizado se documenta por certificación y el agua será potable. Cuando se emplee miel o polen, ambos procederán de colmenas sanas.

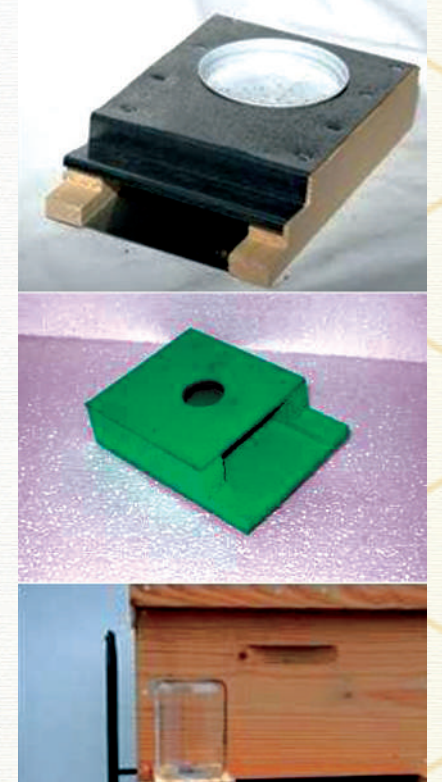
Abejas muertas, cucarachas, sapos, lagartijas, coleópteros, hormigas u otros insectos en el alimentador, comprometen la higiene interior de la colmena e inhabilitan las producciones a acopiar.



En la apicultura moderna e intensiva, la calidad sanitaria del alimentador y del alimento que se oferta, es un factor de salud para las familias de abejas. Esto incluye el agua de bebida y en épocas de escaseces, el suministro del alimento suplementario, con calidad, en cantidad y en el momento oportuno

Centro de crianza de abejas reinas. Observe la higiene del alimentador y del emplazamiento. Cortesía de Daniel Emilio Borges, Cuba, 2010.





El alimentador tipo BOARDMAN se recomienda para el suministro de alimentos líquidos.

Miel de abejas

Las definiciones que se dan para la miel de abejas son diversas, lo cierto es que la producen las abejas melíferas, a partir de los nectáreos florales, exudaciones de otras partes vivas de la planta o de la excreción de insectos y que ellas recogen, transforman, combinan y deshidratan en la celda de los panales, donde la almacenan hasta que madura. La miel de abejas, como concepto novedoso, es un producto intermedio entre los reinos animal y vegetal. Es una sustancia azucarada (no todas son dulces) y viscosa, de composición variada según el origen, especies de plantas, momento del día, época del año, humedad y temperatura ambiental, por solo citar algunos factores que determinan sus atributos. Contiene enzimas, metales, hormonas, metabolitos secun-

La miel contiene cerca de 80% de azucares (76.90-77.00%), entre ellos, glucosa (34%), fructosa (41%) y sacarosa (2%). Otro componente mayoritario es el agua (17-18%). A las cenizas (minerales) les corresponden de 0.18 a 1.3%; a las proteínas de 0.30 a 1.5%; nitrógeno no proteico (0.04%) y a los ácidos orgánicos hasta 1%. Las materias indefinidas y las vitaminas representan 0.68 -1.2% de la composición.

darios de las plantas, entre otros compuestos, estos últimos muy útiles para caracterizar el producto, pero especialmente responsables de sus propiedades bioactivas.

Las levaduras osmotolerantes se reproducen y fermentan la miel, y la inhabilita para el consumo humano, principalmente cuando el contenido de humedad es alto y la higiene del proceso productivo no fue buena. Si la miel se somete a temperaturas altas se puede "caramelizar", por la combinación de los aminoácidos con los azúcares. En este caso y cuando se almacena por un tiempo prolongado, se vuelve más oscura, porque se eleva el hidroximetilfurfural (HMF), indicador de calidad en la miel. El HMF es un compuesto químico, que se produce por degradación de los azúcares, principalmente a partir de la deshidratación de la fructosa y de la glucosa en medio ácido y temperatura alta.





Panales con miel (arriba) en proceso de maduración. Cuba, 2009 y (abajo) madura, sellada y lista para la castra. Chile, 2010.

El aroma, color y sabor de la miel, dependen de la relación azúcares – aminoácidos - origen floral y valor del HMF. Estos indicadores varían también por enfermedades de las abejas, como ocurre con la loque americana y los hongos. Las mieles procedentes de colmenas enfermas, sufren cambios organolépticos.

Cuando la miel se conserva por tiempo prolongado, a la intemperie y bajo la acción directa del sol, se acelera su envejecimiento, aumentan la acidez, el 5- hidroximetilfurfural y el color, disminuye la actividad diastásica y varían el aroma y sabor

Adulteraciones y contaminaciones de la miel

El hombre es, en la mayoría de los casos, quien deteriora la calidad de la miel, ya sea cuando la abeja está produciéndola o después de cosechada.

Malas prácticas que contaminan la miel y la inhabilitan para el mercado

- Colmenas próximas a las áreas de cultivos que reciben tratamientos fitosanitarios sistemáticos, naves donde se almacenan plaguicidas, fertilizantes u otros agroquímicos. Corren riesgo de contaminación las colmenas ubicadas en territorios densamente poblados y polucionados con el smog de la combustión de fábricas y vehículos o donde se acumulan desechos industriales y urbanos
- Aplicación de medicamentos sin prescripción o control veterinario, durante el período de cosecha o sin realizar la castra de limpieza postratamiento, bien sean antibióticos u otros químicos de síntesis. Esta práctica incorrecta, conduce a contaminaciones con residuos que pueden permanecer activos en la colmena por períodos largos, como ocurre con los antibióticos, cloranfenicol, tetraciclinas o las sulfonamidas, con un tiempo de residualidad específico para cada uno, y los ingredientes activos de varroicidas, como pueden ser amitraz, cumafós, flumetrina y fluvalinato, entre otros. Residuos por encima de las partes por billón (ppb) admitidas, invalidan el producto para consumo humano
- Contaminación de los nectarios por aplicación de plaguicidas. En ocasiones, la abeja traslada a la colmenas, importantes cantidades de productos químicos que contaminan la miel. En casos de muertes por intoxicación, se recomienda entre otras medidas, eliminar toda la miel no sellada e inmadura de la colmena afectada y desecharla para consumo
- Abuso del humo durante la manipulación de la colmena. La miel se contamina con residuos fenólicos del humo. No aplicar humo directamente sobre el panal
- Suministrar suplementos alimenticios ricos en carbohidratos y en proporciones que le permitan a la colonia

elaborar miel a partir de estos. El producto obtenido, carece de los componentes propios de las flores y tiende rápidamente a fermentar o cristalizar. El indicador fundamental de esta adulteración es la ausencia del aminoácido prolina

- La castra química, los tratamientos para la conservación de panales con productos de alta residualidad y sustancias empleadas para la conservación de la madera (pentaclorofenol), contaminan la miel
- Utilizar métodos de extracción no higiénicos en la nave y en el campo. Llevar al extractor panales con miel y abundante cría desoperculada, propician contaminaciones orgánicas y cambia el sabor del producto
- Verter la miel sin colar o utilizar recipientes que se almacenaron sin tapa o que contienen otros productos como lubricantes, hidrocarburos o contaminantes groseros (piedras, insectos, restos de madera, etc.)
- Uso de insumos apícolas que no sean de acero inoxidable de calidad alimentaria, envases sin revestimiento de laca alimentaria certificada o envases plásticos no aptos, durante el proceso de producción. Todos contaminan la miel con metales pesados o sustancias químicas prohibidas, varían el color y el sabor y pueden invalidar el consumo. Los recipientes serán de acero inoxidable grado alimentario, aceptado para la fabricación de equipos y utensilios en la industria alimentaria. Los recipientes plásticos también están sujetos a especificidades y regulaciones
- Situar las colmenas próximas a estancamientos de aguas albañales, lagunas de oxidación o pantanos, puede propiciar altas concentraciones de enterobacterias en la miel
- La adición de azúcares invertidos por medios químicos, como glucosa comercial, mezcla de almíbares u otras adulteraciones
- El suministro de alimentación suplementaria de origen dudoso y no certificado para el consumo en la apicultura: polen contaminado, miel contaminada, residuos o desechos de la industria azucarera o de otras que manipulen productos azucarados (caramelos, dulces en almíbar)
- Situar colmenas próximas a nectarios con alcaloides pirrolizidínicos (PA) y residuos de polen procedentes de plantas genéticamente modificadas (GMO), los que sin tener establecidos los límites máximos admitidos, están regulados por normas privadas de algunos clientes.

El apicultor es responsable de acopiar la miel en envases limpios, secos y tapados. Garantizará almacenar el bidón con miel, por períodos cortos de tiempo, a la sombra, en locales frescos, secos y ventilados, donde no se mojen ni se deposite agua, libre de roedores y plagas. No almacenará miel en locales donde existan sustancias tóxicas o contaminantes de cualquier origen, como plaguicidas, abonos químicos, recipientes con combustibles, lubricantes de motor o medicamentos, entre otros



Bidones almacenados en una nave canadiense (a). Se prefiere la manipulación mecánica, para evitar deterioro de la laca alimentaria de su interior y con ello, el contacto de la miel con la chapa. Tim Wendell, cortesía de Sóstenes Rodríguez Dehaibes. Venezuela, 2009.

Almacén de miel paletizada en Brasil (b). Higiene del local, pisos secos, techo y paredes de superficie lisa, libre de polvo e iluminado. Foto: Cortesía de José Dinaldo Vilar Vilar. Brasil, 2012. Conservación incorrecta (c). Tanques almacenados a la intemperie. La acción directa del sol El provoca aumento de la temperatura de la miel. Foto: Cuba, 2012. Nave de acopio para conservar la miel (d). El bidón para el acopio y comercialización de la miel, estará limpio en su exterior y sin contaminaciones que afecten la inocuidad del producto, durante la manipulación en la industria. Foto: Cuba, 2006. Bidones de miel listos para la exportación (e). El operario en la industria utiliza ropa sanitaria, botas y tiene protegido el cabello. Piso del local liso y anti resbalante, sin depósitos de agua y de fácil limpieza. Foto: Cuba, 2010. Área de almacenar bidones en otra industria (f). Foto: Cuba, 2007. Contenedor en proceso de carga para la exportación de miel a granel. Observe la higiene del interior (g). Foto: Cuba, 2012.

Microorganismos en la miel y el polen

La miel y el polen, poseen una microflora particular, que aumenta o disminuye con su manipulación. Está compuesta por formas vegetativas y esporas de bacilos, hongos filamentosos y levaduras. Los microorganismos, a excepción de las levaduras osmófilas, no se reproducen en la miel, por ser una solución sobresaturada de azúcares. No obstante, numerosos microorganismos se mantienen vivos por años, algunos de ellos, incluso, patógenos para la abeja, como las esporas de las bacterias que provocan las loques, americana y europea y las de hongo que causa la cría enyesada o ascosferosis.

En el polen del panal o el que se colecta en las trampas, pueden estar presentes los gérmenes que producen las enfermedades en las abejas, el hongo *Bebsia alvei,* que deteriora el polen en las celdas del panal y toxinas que se generan por diversos hongos y bacterias contaminantes, incorporados desde el suelo o por el empleo de utensilios no higiénicos.

No se debe alimentar a las colmenas con miel o polen procedentes de colmenas enfermas o de origen desconocido. La miel y el polen, cuando sobrepasan los niveles de gérmenes totales admitidos o contienen microorganismos patógenos para el hombre (coliformes fecales, *Salmonella spp. Aspergillus spp.* o gérmenes productores de micotoxinas), se deben decomisar, pues no están aptos para el consumo humano o animal. Estos problemas se pueden originar en apiarios próximos a instalaciones pecuarias, porcinas, avícolas u otras crianzas de corral, lagunas de oxidación y desbordamiento de aguas negras (albañales), entre otros vertimientos.

Cera de abejas

La cera es una secreción que solo producen las abejas obreras adultas de 10 a 15 días de edad, por las glándulas cereras que se ubican en la parte ventral del abdomen, entre la tercera y sexta esternita. En el momento de secretarse, es líquida y solidifica al contacto con el aire, para formar pequeñas escamas de 0.10 a 0.25 mg de peso. El color varía, predomina el blanco hueso que se observa en peguetas y el sello de la miel, hasta el amarillo, crema o castaño claro, que puede llegar a intenso, de acuerdo con el polen que en ese momento consume el insecto.

La secreción de la cera es un proceso que incluye el metabolismo integral de las proteínas, por lo que resulta imprescindible para la abeja disponer del polen. Para que la colmena elabore 1 kg de cera, requiere de 5-7 kg de miel y una temperatura >25 °C.


Foto: Cuba, 2010

El contacto de la cera panal con el néctar, la miel y el polen almacenados en la colmena, permite que las sustancias químicas contaminantes o sus metabolitos, puedan emigrar directamente entre estas, sin que en el proceso participen necesariamente las abejas. Cuando la abeja deposita néctar o polen de una fuente externa contaminada, los plaguicidas o las sustancias prohibidas se pueden incorporar a la cera. Igual situación ocurriría si la cera materia prima utilizada para elaborar la lámina, procediera de una colmena que estuvo en contacto con sustancias contaminantes.

En estudios realizados en los EE.UU. se identificó que 97% del polen que consumían las abejas, estaba contaminado (1 a 17 tipos de plaguicidas y acaricidas diferentes) y toda la cera contenía fluvinato y coumafos, plaguicidas utilizados para combatir al ácaro *Varroa*. Tal observación avala la afirmación de que las abejas actúan como centinelas del ambiente, al reflejar las contaminaciones en miel, cera, polen y propóleos, pues todos proceden del ecosistema donde las abejas se desarrollan y alimentan. Ya en 2011 se lanzó el eslogan que señala a las abejas como “los fusibles de la naturaleza”.

La cera se sintetiza a partir de los carbohidratos y está formada principalmente, por ácidos grasos de cadenas largas (grasas). Por ello son frecuentes en su constitución los hidrocarburos (35%), varios tipos de grasas mono, di y triésteres (31%), ácidos grasos libres (12%), ésteres (3%), hidroximono y poliésteres (8%), alcoholes libres (1%) y sin identificar (6%).

INOCUIDAD

Para producir con inocuidad, es imprescindible que el apicultor conozca y evalúe sistemáticamente la calidad sanitaria que brinda el ecosistema donde pecorean sus abejas. Un medio contaminado por plaguicidas, residuos tóxicos de fábricas o residuos radioactivos, se podrá detectar mediante análisis y aislamiento de estas sustancias contaminantes en la cera, las que, sin controles adecuados, pueden perdurar en la colmena, pasar a la miel y detectarse en el momento de la comercialización o reciclarse en el próximo proceso productivo, con la lámina de cera estampada. De esta forma se afecta la resistencia orgánica de la colonia como individuo.



Lámina de cera estampada que se comienza a obrar. Foto cortesía de Daniel E. Borges. Cuba 2012.

La cera también puede ser portadora de formas de resistencia de los gérmenes que provocan enfermedades en la especie. El apicultor, durante la castra y fusión de la cera, debe separar los panales, por la calidad y condición sanitaria. La selección adecuada y la separación de la cera de opérculo, la de panales viejos y nuevos, es el primer eslabón del trabajo. No se deben fundir panales viejos o procedentes de colmenas enfermas, juntos con panales obtenidos de colmenas sanas. Tampoco es conveniente fundir cera procedente de colmenas muertas por intoxicación, en el mismo proceso donde se fun-

den panales con cera inocua. Este aspecto del manejo permite que la cera materia prima llegue a la industria con menos riesgo sanitario para la producción de las láminas de cera estampada.

En la cera se encuentran numerosos microorganismos que utilizan como mecanismo de resistencia la formación de esporas, como ocurre con los que producen la loque americana (*Paenibacillus larvae*), la "cría encalada" o la "cría de piedra" (*Ascosphaera spp. y Aspergillus spp.*). Cabe destacar que la temperatura a la que se realiza la fusión de la cera durante todo el proceso productivo, no inactiva ni mata a estos gérmenes, los que permanecen infectivos, de modo que, cuando se fabrican láminas de cera estampada con una materia prima sanitariamente deficiente, se incorporan estos gérmenes a la colmena y pueden quedar libres por la acción de las polillas o por las propias abejas, con riesgo de brotes de enfermedades infectocontagiosas.

BIENESTAR | Apiario. El apicultor

Para establecer un apiario y poder ejercer una apicultura apta para la comercialización en Cuba, es requisito contar con la autorización de las direcciones municipal y provincial, del IMV, en coordinación con los especialistas de la Empresa Apicuba, en el ámbito provincial, ambas entidades del Minag, encargadas de fijar el número máximo de colmenas que admite el apiario.

La carga de colmenas se corresponderá con el potencial melífero disponible en el radio de vuelo económico que abarca el apiario, elemento que en su inicio se obtiene por criterios de empirismo rural y que es susceptible de ajustes y modificaciones, en consonancia con los cambios propios de los ecosistemas y la experiencia productiva que el apicultor conforma y aporta sobre estos. Este criterio de tenencia responsable y comprometida con los ecosistemas, permite la coexistencia de más de un productor y apiario, con mínimos riesgos sanitarios para la especie y con ganancias productivas para el apicultor, que respalda esta autorización con la licencia veterinaria que para el apiario, emite el IMV del municipio donde se ubica el emplazamiento.

Es común para el productor experimentado, percibir que un apiario soporta solo hasta un número determinado de colmenas (25, por ejemplo), pues si se ubican en el emplazamiento más cantidad que estas, los rendimientos productivos bajan, en tanto que otro emplazamiento, apenas a 3 km de distancia respecto a ese, admite hasta el doble de colmenas, con rendimientos mayores de 60 kg de miel/colmena

El apicultor es capaz de identificar la flora melífera que pecorean sus abejas, la época de floración, el período del año de abundancia o escasez para los nectáreos y el polen, el régimen de lluvias, si es una zona pobre o abundante de agua para las abejas y si en ella encuentran o no el propóleos. De ese ecosistema, identifica los depredadores, los peligros para el desarrollo de la apicultura y el momento óptimo para la cosecha. El apicultor, entre tantos aspectos de la relación col-

mena- ecosistema, llega a conocer hasta el "temperamento" de las abejas de cada colmena que trabaja.

El propietario, con la licencia veterinaria a los efectos de la trazabilidad, pasa a formar parte del registro de apicultores del IMV municipal, donde ubica la apicultura y de los registros provinciales del IMV y de la Empresa APICUBA. En estos registros se asienta con un número único, fijo, irrepetible e intransferible, que responde a la división política administrativa del país, pues utiliza el Codificador de la División Político-Administrativa (CoDPA), emitido por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE). Un apicultor puede aparecer inscripto en más de un registro municipal y provincial, aspecto que no afecta la trazabilidad en la cadena productiva, pues los códigos provinciales y municipales no se repiten en ninguna de las dos instancias.



Ilustración. Ejemplo de la forma en que se establece el número del apicultor en el registro de apicultores.

El registro de apicultores es el documento donde se relacionan y asientan los datos de los apicultores de una localidad, autorizados para producir a escala comercial. Constituye un eslabón fundamental para el trabajo del servicio veterinario. La primera acción para el control de una enfermedad infectocontagiosa o invasiva en la especie, es conocer la población de colmenas y apiarios involucrados en el proceso morboso, informaciones que aporta este control documentado. Permite asegurar la trazabilidad, conocer el origen de las producciones y valorar factores que puedan determinar la calidad e inocuidad de la materia prima.

Como los eventos sanitarios se tienen que evaluar en el ecosistema que ocurren, los apiarios que se ubiquen en zona fronteriza y que su radio de vuelo intercepte con otro u otros municipios, serán conocidos por la dirección (o direcciones) municipal del IMV que, por colindancia corresponda, entregándose los datos del registro de apicultores que sean de su competencia conocer, para poder realizar el control epidemiológico de la especie y evaluar de manera integral el estado de bienestar de las familias de abejas, de estos ecosistemas.

El apicultor tiene que aparecer en el registro de apicultores del municipio y la provincia donde se ubican sus colmenas para poder firmar el contrato de compra-venta anual, que respalda el acopio de la producción y la entrega de insumos especializados. Para la recepción en la industria de miel (materia prima), es requisito excluyente, que la mercancía se encuentre debidamente identificada con la etiqueta que señala, entre otras referencias, el nombre y el número del productor, los mismos que aparecen en el registro de apicultores que actualiza y entrega la provincia de donde obtiene sus producciones. Estos datos, se cotejan durante la recepción en la planta de beneficio a la que tributa. Igual regulación de entrega tiene la cera y el propóleos, materia prima.

APICULTOR Y COLMENAS. Requisitos

- Poseer colmenas modernas o aceptar su modernización
- Licencia veterinaria emitida por el médico veterinario del IMV municipal, facultado por la dirección provincial, en coordinación con la Unidad Empresarial de Base (UEB) apícola de la provincia. Se registra el número máximo de colmenas fijado para el emplazamiento. La licencia se otorga al o a los emplazamiento(s) y no al productor. Si un productor posee apiarios en más de un municipio, tendrá tantas licencias veterinarias como en municipios ubique apicultura. Si posee más de un apiario en un mismo municipio, tendrá una sola licencia veterinaria emitida por la dirección municipal del IMV que corresponda y reflejará, de manera diferenciada para cada apiario, el número máximo de colmenas que se fijó como posible a ubicar en ese emplazamiento.
- Inscripción en el registro de apicultores del municipio donde ubica sus colmenas. Puede suceder que un apicultor tenga más de un apiario, pero se le retire la licencia solo a uno de ellos. Como posee más apicultura, eso no lo excluye del registro de apicultores, el que se actualiza cada vez que sea necesario
- Contratación de la producción para la comercialización bajo controles de calidad y sanitarios, cuando posea 5 colmenas o más. La venta de las producciones estimadas se contratará cada año con la representación del Estado (Apicuba), en correspondencia con los rendimientos que respalda el potencial melífero de la zona donde se ubica el apiario, según las estadísticas acumuladas, con producciones rentables para la actividad y en equilibrio con los ecosistemas donde se encuentran
- Cumplimiento de las disposiciones sanitarias establecidas por el servicio veterinario del IMV
- Mantener buenas prácticas de producción, garantizando bienestar a las colonias en correspondencia con el sistema productivo moderno e intensivo. El apicultor que no entrega cera no puede ser productor, porque no puede adquirir láminas, constituyendo ello en la apicultura moderna e intensiva, una limitante para mantener las colonias sanas con producciones inocuas
- Garantizar producciones inocuas
- Trasladar toda la producción y los productos objeto de la comercialización que provengan de sus colmenas (incluye las abejas reinas), previa solicitud de traslado y autorización veterinaria, la que se hace efectiva, cuando el apicultor recibe el certificado veterinario emitido por el médico veterinario del IMV que brinda asistencia a la especie acreditado para ello ante Notario Público, cualquiera que sea el punto de la cadena productiva en que se encuentre.

Se pueden presentar casos excepcionales de apiarios que, por su ubicación geográfica o intereses específicos del territorio, se considere conveniente aprobar. Se podrá autorizar la tenencia de colmenas en cantidad inferior a cinco (5) o hasta más, por un tiempo fijado, convenido y en un lugar transitorio, como puede ser el caso de cubrir nectáreos que de forma regular no se explotan o para solventar necesidades alimentarias, de salud, culturales o ambientales en territorios rurales de difícil acceso.

COMPROMISOS DEL PROPIETARIO

- **NORMAS ZOOTÉCNICO-VETERINARIAS.** Mantener y cumplir las establecidas para la especie por el Minag. De ser violadas, pueden motivar la suspensión de la licencia veterinaria
- **EMPLAZAMIENTO.** Ubicar hasta el número máximo de colmenas que se fijan en la licencia
- **TRASLADOS Y TRASPASOS.** Solicitar a la dirección municipal del IMV la autorización para traslado, traspaso, fomento o incrementos de colmenas y apiarios, enjambres, abejas reinas, materiales apícolas o producciones. La licencia se modifica si fuera objeto de variación por cualquiera de las causas señaladas
- **MATERIAL GENÉTICO.** Solicitar a la dirección municipal del IMV que emite la licencia, la autorización para introducir abejas reinas o material genético procedente de otras provincias o municipios
- **MEDICAMENTOS.** No utilizar antibióticos u otros medicamentos incluyendo varroicidas, sin la autorización por el médico veterinario del servicio veterinario del IMV, cumpliendo las indicaciones de uso que se señalen e identificar la miel, cera y otros productos que procedan de las colmenas tratadas
- **MUESTREOS.** Permitir y colaborar con el muestreo sanitario de las familias de abejas que oriente el IMV, tanto para la vigilancia epidemiológica, como para la confirmación diagnóstica
- **SACRIFICIO SANITARIO.** Cuando se indica por el especialista del servicio veterinario del IMV facultado, ante la presencia de enfermedades exóticas graves u otras endémicas que por su cuadro clínico comprometa la salud de la especie
- **COMUNICAR.** Cualquier sospecha de enfermedad en las abejas y sus crías, y la muerte masiva de abejas adultas por causas desconocidas, a la dirección municipal del IMV donde se ubican las familias de abejas.

LICENCIA VETERINARIA

Documento personal e intransferible, tiene vigencia por un (1) año y es responsabilidad del propietario su renovación, mostrándola al inspector estatal que la solicite, según se regula por el Decreto Ley No. 137, el Decreto No. 181 y el Decreto No. 176, así como para cumplir con las disposiciones sanitarias previstas por el Plan de Vigilancia para Residuos Químicos y sustancias prohibidas en la miel (PVRQ) y los productos de la colmena, vigente en el país, en correspondencia a la Directiva 96/23 del Consejo de la UE. Se extiende, cobra y controla por los funcionarios de la dirección municipal del IMV donde se encuentran ubicadas las colmenas.

BIENESTAR **Apiario-Buenas prácticas (BP)**

Condiciones sanitarias relacionadas con la salud, inocuidad y trazabilidad de las producciones

La selección y ubicación de un apiario se realiza, respetando aquellos elementos que favorezcan el desarrollo de una apicultura moderna e intensiva, pero a su vez, en armonía con los ecosistemas, y que den garantía de inocuidad de las producciones obtenidas.

UBICACIÓN DEL APIARIO. Elementos técnicos para su autorización

- Disponer de flora apícola establecida y en desarrollo, con especies diversas y numerosas, que aporten néctar, polen y propóleos para satisfacer las demandas de las familias de abejas, en el radio de vuelo económico que abarcarán durante el pecoreo: no menos de 3 kilómetros de radio para apiarios de producción y 5 para centros de crianza de abejas reinas. El apicultor conocerá la posible intercepción del radio de vuelo de este apiario con otro u otros, ubicado en las proximidades y adecuará el número de colmenas (carga por apiario), al potencial melífero disponible en este radio de vuelo. No se autorizan colmenas en áreas urbanas densamente pobladas y con riesgos para la salud del hombre
- No se admiten colmenas rústicas en el emplazamiento
- No se aceptan apiarios con excesos de colmenas. Durante la inspección veterinaria, el número de colmenas no podrá sobrepasar al que se regula en la licencia veterinaria. Se recomienda mantener, de preferencia, emplazamientos con una carga de colonias no inferior a 20 ni por encima de 30. Se exceptúan de esta observación, apiarios que se ubican de manera temporal en zonas costeras o territorios de difícil acceso que, para aprovechar la floración de un período determinado, son objeto de trashumancia
- Que el emplazamiento ofrezca poca vulnerabilidad por eventos naturales, tecnológicos y sanitarios. De marcada importancia es que el agua no se estanque o presente peligro de inundación por cercanía a ríos, arroyos u otros espejos de agua propensos a desbordamientos en época lluviosa
- El relieve del terreno permitirá fácil acceso al apiario, sin obstaculizar las operaciones del proceso. Se prefiere que el apiario se encuentre a la menor distancia



posible de las instalaciones de infraestructura productiva y las vías de acceso para las labores periódicas requeridas, en particular para poder movilizar los insumos apícolas y trasladar las producciones obtenidas

- Posibilidades para asegurar semisombra, abrevaderos de agua potable y sin riesgos de contaminaciones por agroquímicos, efectos industriales, fosas sépticas, vertederos de residuales u otros
- Lo más próximo posible a los nectáreos y a su vez, lo suficientemente distante de otros emplazamientos, para evitar la competencia por la flora melífera, lo que permite aumentar los rendimientos productivos y disminuir los riesgos de salud con la posible trasmisión de enfermedades invasivas o infectocontagiosas.

MANEJO DEL APIARIO. El apicultor trabajará sus colmenas, respetando aspectos zootécnicos, sanitarios y organizativos, que determinan la salud, producción e inocuidad.



Los frentes de las piqueras deben permanecer limpios de malezas, chapeados y de ser posible, barridos, de modo que el apicultor pueda observar la presencia de cadáveres de abejas o pupas muertas, las que deben ser recogidas e incineradas



Apiarios con disposición correcta de las colonias. Limpieza del terreno que facilita la inspección clínica. La higiene del emplazamiento impide la dispersión de los agentes etiológicos.
Fotos: Dr. Tomás Gómez, Villa Clara, Cuba, 2013.



INCORRECTO.
En los emplazamientos se prohíbe tirar residuos de cera, propóleos o dispersar elementos de colmenas que no estén en uso y estuvieron en contacto con las abejas
Foto: Cortesía Dr. Edel Miranda Esquijarosa, Cuba, 2003.

- No dispersar detritus en el terreno, que se generan por el raspado de los materiales, desechos o residuos de las labores, cera, peguetas o trozos de panales, polen o propóleos. Impedir panales regados, alimentadores u otros insumos que estuvieron en contacto con las abejas
- El terreno del apiario, estará libre de depredadores como hormigas, sapos, cangrejos u otros, que maten o se alimenten de la miel, las abejas adultas o sus crías. Mantener las piqueras limpias y el suelo delante chapeado, preferentemente barrido. Esto permite el movimiento de pecoreo sin obstáculos mecánicos y detectar, durante la visita de campo, presencia de cadáveres de abejas adultas, crías o detritus frente a las piqueras, restos que deben ser recogidos, incinerados y enterradas las cenizas
- No almacenar panales o cera sin procesar en el apiario. Durante o después de la castra, conservar los panales para fundir o la cera fundida, tapada. Impedir el acceso de las abejas a éstas
- Asegurar que los elementos de colmenas cumplan las dimensiones y calidad constructiva establecidos en la Norma Cubana vigente. Impedir piqueras adicionales u otros defectos que propicien la entrada de agua, enemigos y abejas pilladoras o en deriva.
- La madera empleada para la elaboración de los elementos de colmenas, no se tratará con productos químicos. Para preservarla se emplearán pinturas epóxicas o libres de plomo y nunca se pintará la cara

interna de la caja. No se utilizarán conservantes para los cuadros, ni revestimientos con diesel, aceite quemado, pentaclorofenol u otras sustancias químicas contaminantes. La condición de inocuidad de la madera se documentará por certificación

- Durante la manipulación de las colmenas o en la castra, se prohíbe el desabejado con sustancias químicas. El humo se regula para evitar contaminaciones fenólicas. En el ahumador se usará como combustible madera y restos de vegetales no contaminados con productos químicos. Se prohíbe encender el ahumador o incorporar en él plásticos, excretas de animales, hidrocarburos (querosén o luz brillante, petróleo o gasolina) y papel o cartón con pintura, como es el caso de los periódicos o las revistas
- Mantener una higiene rigurosa en el interior de la colmena. Raspar tapas, cuadros y fondos, colectando los desechos en recipientes, para impedir la propagación de agentes etiológicos
- Orientar las piqueras preferentemente hacia el nacimiento del sol, con una separación entre colmenas superior a 0.5 m, de ser posible 1 m o más. Una mayor distancia entre colmenas reduce la deriva y con ello disminuye el riesgo de propagación de las enfermedades o el aumento de las tasas de infestación por *Varroa* y ácaros traqueales, entre otros beneficios sanitarios. Facilita la labor del apicultor al disminuir la irritabilidad de las colonias vecinas cuando se trabaja
- Utilizar bases que permitan una separación del fondo respecto al terreno e inclinadas en dirección a la piquera, de modo que cuando llueva no se acumule el agua en su interior y facilite la labor de limpieza de las abejas. Existen experiencias útiles y económicas con el uso de bases individuales hechas, por ejemplo, de estacas de marabú. Pero son disímiles los recursos empleados para esto, todos con el principio de disminuir la humedad de la madera en contacto con el suelo y alejar a la familia de depredadores y enemigos
- Es importante que el apicultor, durante la revisión de las colonias mantenga la higiene personal y la del transporte automotor donde moviliza los insumos. La cama del camión será higienizada una vez que termine la jornada laboral, raspando la superficie, limpiando esta de partículas groseras. La ropa del apicultor estará limpia y su cabeza y axilas cubiertas durante la manipulación de las colmenas
- Impedir piqueras adicionales, materiales viejos y deteriorados, cambiándolos y desinfectándolos todos los años. Durante la visita al apiario y la manipulación de







Campanillas moradas y blancas: flora melífera de interés para la apicultura cubana. Debajo una colonia fuerte.

las colmenas, se asegurará el mantenimiento zootécnico y sanitario, como la renovación de panales viejos, defectuosos o rotos. Se eliminan los que presenten manifestaciones clínicas de enfermedad en las crías, se cambia el alimento no consumido, se limpian los alimentadores, se raspan los excedentes de propóleos y se eliminan panales suplementarios, se ajustan los espacios entre panales, entre otras labores

- Impedir muertes de abejas adultas aplastadas durante la manipulación de la colonia o el pillaje entre colmenas
- No destapar las colmenas cuando llueve y durante su manipulación, no exponer los panales con crías al sol intenso, la lluvia o el frío, para después retornarlos a la colonia. Cuidar que no queden mal distribuidos los panales en su interior, destapadas o sin alinear las alzas unas con otras
- Raspar el fondo de la colonia de manera sistemática, eliminando detritus y cadáveres de abejas. Para esto utilizar fondos removibles y no clavados
- Numerar cada colmena e identificar cada apiario para llevar registros confiables de las labores que se realizan. La numeración de las colmenas permite:

– Seleccionar y reproducir las colmenas más productivas, de mayores rendimientos de miel **(>50 kg/año),** las menos enjambradoras, menos defensivas, con mejor conducta higiénica y las de tasas de infestación por *Varroa destructor* en abeja adulta inferiores a 5%, colonias que se pueden seleccionar para aportar el material biológico destinado a la reproducción, en los centros de crianza de abejas reinas (maternas y paternas), destinadas al proceso de mejoramiento genético de la masa

– Seleccionar las colmenas obradoras en casos puntuales

– Identificar y eliminar las colmenas que se enferman de manera reiterada de una misma enfermedad

– Dar seguimiento a la abeja reina después de su introducción y en el transcurso de su vida productiva

– Conocer la posibilidad de obrado de la colonia y la renovación de la cámara de cría

– Controlar el consumo de alimento

- El apiario estará cercado y distante al menos, 100 m de carreteras muy transitadas, caminos, casas y lugares habituales de tránsito de personas o animales, para evitar accidentes y el empobrecimiento de la población de abejas adultas
- Realizar el cambio anual de la abeja reina cada 12 meses, asegurando otra abeja reina procedente de centros de selección genética, especializados y certificado su origen por el servicio veterinario que corresponda.

Mantener en producción líneas de abejas con conducta higiénica marcada

- Ajustar el crecimiento vertical y el incremento del parque, acorde a la fortaleza de la población de abejas adultas presentes en las colmenas y en correspondencia con el número de panales por alzas, según establece el Manual de Buenas Prácticas de Producción, que para la especie está vigente
- Para alambrar y laminar los cuadros, utilizar alambre apto y certificado para la producción de alimentos, y lámina de cera estampada certificada por el servicio veterinario, como apta para incorporarla al proceso productivo, tanto por su condición sanitaria, como por la de inocuidad
- Renovar cada año las cámaras de cría, con la introducción, como mínimo, de 6 a 8 panales nuevos a partir del obrado de láminas de cera estampadas y de origen sanitario certificado. De preferencia, lograr que se renueven los 10 panales de la cámara de cría todos los años
- Realizar la desinfección sistemática o de rutina de los materiales. Disponer de una reserva de cuadros, cajas, tapas y fondos que permita renovar, desinfectar y reparar 25% del parque productivo cada trimestre y el 100% cada año
- Garantizar la alimentación energética y proteica, con especial atención en la disponibilidad del alimento después de la cosecha y en épocas de escasez. Asegurar el suministro de agua de bebida potable y la presencia de reservas de polen en la colonia
- Preparar la alimentación suplementaria en condiciones higiénicas, que impidan contaminaciones químicas, biológicas o de otro tipo. Se prohíbe el uso de azúcar de barredura y desecho industrial de caramelos y confitería. La calidad sanitaria del azúcar utilizado para preparar el alimento se documenta por certificación y el agua será potable. Cuando se emplee miel o polen, ambos procederán de colmenas sanas.



Las buenas prácticas condicionan la salud de las colonias.

El apicultor cumplirá las disposiciones veterinarias establecidas para los traslados de apiarios, colmenas y material biológico como parte de la protección sanitaria a la especie, con énfasis especial en los panales con crías, abejas adultas y abejas reinas, producciones apícolas y materiales o insumos que estuvieron en contacto con las abejas

---

El apicultor velará por la correcta identificación y protección de las muestras de sus colmenas que tome el servicio veterinario. Con ello evita la diseminación de material biológico y se conviertan en un riesgo para la especie.

Es importante que el apicultor notifique asperjaciones de plaguicidas próximas a los emplazamientos sin previo aviso a la dirección municipal del IMV.

Cuando se le comunique el uso de agrotóxico, el apicultor cumplirá las medidas de seguridad establecidas para el grupo de toxicidad, según el ingrediente activo, señaladas en la Lista Oficial de plaguicidas autorizados por el Registro Central de la República de Cuba. En este caso, el país dispone de un marco regulatorio legal, que contempla la protección y medidas punitivas para los infractores

Expediente epizootiológico

Cada apiario dispondrá de un expediente epizootiológico que confecciona, actualiza y conserva el técnico veterinario que atiende, inspecciona y responde por la condición sanitaria del apiario.

El apicultor es el mayor interesado en su actualización, pues los datos contenidos, proporcionan la información necesaria para conocer la condición sanitaria de las familias de abejas del apiario y aportan elementos para establecer conductas sanitarias dirigidas a prevenir o recuperar en menos tiempo la salud, con menos costos y mayor eficacia.

El expediente se conservará en la dirección municipal del IMV donde se ubique el emplazamiento cuando el apiario pertenece a un apicultor privado individual.

Si el apiario pertenece a una UBPC Apícola, cuya asistencia veterinaria corresponde a APICUBA, se conservará en el local de trabajo administrativo de la UBPC. Cuando el propietario del apiario es una entidad estatal con asistencia veterinaria propia, se conservará en el local de trabajo administrativo de la entidad que representa y responde por esa apicultura, pero si la asistencia veterinaria corresponde al IMV, entonces se conservará en las direcciones municipales del IMV correspondientes, según la ubicación del emplazamiento.

Los expedientes epizootiológicos de los apiarios de las CCS y CPA con apicultura, si poseen asistencia veterinaria propia, se conservarán en el local de trabajo administrativo, pero si la asistencia veterinaria corresponde al IMV, se conservarán en las direcciones municipales del IMV, por su ubicación territorial.

EXPEDIENTE EPIZOOTIOLÓGICO

El documento consiste en una carátula rígida, identificada con el nombre por el cual se conoce y aparece inscripto el apiario en el registro de apicultores, la licencia veterinaria y el cuadrante geográfico donde se ubica el apiario. Si trashuma, aparecerá el cuadrante donde se instala de manera habitual.

DOCUMENTOS

- Modelos de inspección veterinaria
- Modelo BIO-API 1 si se trata de un apiario que recibe asistencia veterinaria de APICUBA
- Modelos de remisión de muestras al laboratorio de diagnóstico veterinario
- Resultados del laboratorio
- Modelo de apertura, cierre y evolución epizootiológica de un foco de enfermedad infecciosa o parasitaria de las abejas adultas o sus larvas
- Solicitudes de autorización para traslados
- Certificados de autorización de traslados para la especie apícola en el territorio nacional
- Certificado veterinario, para el traslado de las producciones según su origen
- Inspecciones específicas realizadas para el PVRQ, con sus planes de medidas
- Todos los aspectos del trabajo veterinario como son: fechas de las desinfecciones, desratizaciones y desinsectaciones realizadas a las instalaciones o locales apícolas; incidencias ambientales que afectan la salud de las poblaciones de abejas que respalda el expediente; fecha de la castra de limpieza realizada después de aplicar el último tratamiento varroicida u otro medicamento autorizado por el servicio veterinario de la AC; fechas del cambio de las abejas reinas; fechas en que se realiza una introducción de láminas de cera estampada u otras a consideración del técnico que brinda asistencia veterinaria y que aporten elementos para definir las causas de los cambios de la estructura epizootiológica de las familias de abejas o la inocuidad de sus producciones.



La nave de castra o sala de extracción

Todo apicultor debe disponer de un local con áreas sucias definidas y separadas de las áreas limpias, con acceso al agua potable, bien sea corriente o almacenada y con espacio suficiente para: realizar el aseo personal del o los operarios, conservar con higiene los medios de trabajo e insumos apícolas, realizar la desinfección sistemática de los elementos de colmena, almacenar el utillaje y los materiales, separando los que proceden del campo, los limpios y desinfectados y que se pueda efectuar la extracción de la miel, procesar las producciones y almacenarlas, sin riesgos de contaminación.

Es imprescindible que la nave de castra o sala de extracción, esté construida y organizada en correspondencia con los requisitos sanitarios establecidos por la AC, para instalaciones que manejan alimentos de origen animal y de consumo directo por el hombre. Esta instalación no tendrá apiarios o colmenas en un radio de tres (3) kilómetros y se ubicarán distantes de viviendas, lagunas de oxidación u otras instalaciones que constituyan fuentes de contaminación por agentes biológicos, vectores, olores, humo, polvo, plaguicidas y otros productos químicos que puedan resultar contaminantes para la miel y otros productos de la colmena.

El terreno no propiciará inundaciones u otras condiciones insalubres, será permeable y dotado de drenaje. Los residuos o desechos líquidos y sólidos que se generan en el proceso de producción, se tratarán y dispondrán de modo que no contaminen el suelo, manto freático o espejos de agua.

Dispondrán de vías de acceso adecuadas que permitan la carga y descarga de la materia prima, insumos, y un abasto de agua potable estable, segura y certificada. Las reservas de agua se protegerán para evitar posibles contaminaciones durante su almacenamiento y distribución. Estas instalaciones tendrán licencia ambiental y sanitaria, emitida por las autoridades del territorio, donde se consigne el origen y calidad sanitaria del agua empleada en el proceso de producción.

La nave de castra o sala de extracción dispondrá de filtro sanitario, para garantizar la higiene de los operarios, con lavamanos y agua suficiente para el aseo personal, equipados con sustancias detergentes o soluciones que permitan la desinfección y con medios higiénicos para el secado de las manos. Se colocará información gráfica advirtiendo al personal para que se lave las manos después de usar el servicio sanitario o ante cualquier otra contaminación.

Los locales apícolas, se mantendrán limpios, sin descuidar la limpieza mecánica y la higienización después de efectuadas las labores de rutina. La desinfección a pisos y paredes, se realizará con la frecuencia que indique el servicio veterinario

de la AC y se mantendrán desinsectados, desratizados y libres de vectores.

No se almacenarán los insumos apícolas, las producciones y alimentos suplementarios para las abejas, junto con productos que puedan constituir un peligro de contaminación para las producciones apícolas. Los insumos se almacenarán dentro de la nave, solo después de desinfectados. El flujo de producción se establecerá de manera tal, que no se crucen las áreas sucias con las limpias. Otros detalles relacionados con las características de los locales apícolas, se especifican y regulan por la AC, en el Manual "Salud Apícola. Tomo I. Generalidades".

Requisitos sanitarios durante la castra

La cosecha y con ella, la castra, es la operación más anhelada por el apicultor. Refleja el resultado del comportamiento climático y el acertado manejo dado a la colmena para obtener su producción. Castrar una colmena significa, tomar los panales de miel operculada y madura para su extracción. Esta operación se debe hacer a todas las colmenas de un mismo apiario, en un mismo día de trabajo y sin interrupción.

Es responsabilidad del apicultor asegurar la calidad higiénico-sanitaria de los productos de la colmena, envase correcto, embalaje, identificación y la protección de su inocuidad. Durante la castra, el apicultor no esquilmará la colmena, agotando las reservas de miel y polen, acción que compromete el futuro sanitario de su apicultura.

La extracción de la miel se realizará en centros, naves o salas de extracción, con condiciones sanitarias que aseguren producciones sanitariamente aptas e inocuas para el consumo humano. Se pueden habilitar centros móviles para esta actividad en el campo, siempre que reúnan y cumplan los requisitos higiénicos y sanitarios regulados por el IMV.

La superficie de los recipientes, tanques, depósitos u otros equipos y utensilios empleados en todo el proceso de la miel y los productos de la colmena, serán de material liso e impermeable, que facilite la desinfección, no tóxicos, de acero inoxidable de grado alimentario y sin juntas abiertas, hendiduras, grietas internas y esquinas difíciles de limpiar. Los que entren en contacto directo con la miel no serán de madera y aquellos que estén recubiertos con laca, será de material autorizado y certificado para productos alimenticios.

Aquellas superficies que no están en contacto directo con la miel, pero expuestas a sus salpicaduras o en contacto con restos de productos de la colmena y que requieran limpieza frecuente, serán lisas, fáciles de lavar y secar, libres de

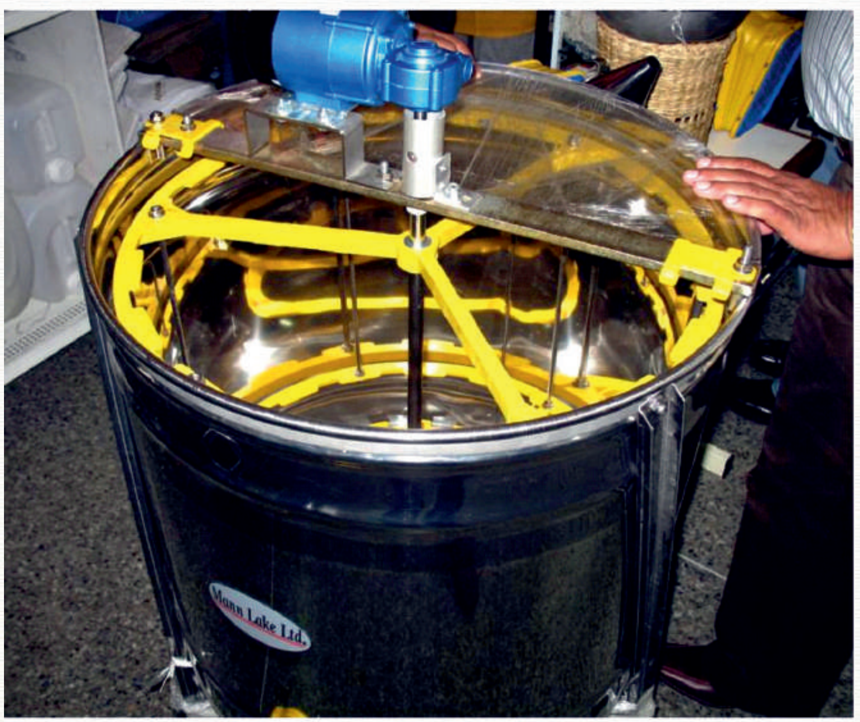
bordes, grietas, resquicios innecesarios y construidas de un material que facilite y mantenga la limpieza e integridad.

Además de las condiciones constructivas e higiénicas de los locales, durante la castra y para la manipulación de la miel y otros productos como jalea real y el polen, forman parte de las medidas a garantizar por el apicultor, las siguientes:

- No llevará reloj, anillos, cadenas, broches, prendedores, peinetas u otros objetos personales que puedan caer a la miel, envases o a los productos envasados y se conviertan en contaminaciones groseras que invalidan al producto para el consumo
- Se someterá a examen médico pre empleo y después, de forma periódica cuando es trabajador permanente. Mantendrá actualizado el certificado de salud
- Los manipuladores en contacto directo o indirecto con la miel y productos de la colmena, estarán libres de lesiones cutáneas y heridas. Se exige en todos los casos buenos hábitos de higiene personal. Durante el trabajo, protegerá las axilas con mangas, y el calzado se mantendrá cerrado y limpio.
- Si para manipular los productos emplea guantes, éstos se mantendrán en perfectas condiciones de uso, limpieza e higiene. Se lavarán y desinfectarán las veces que sea necesario, al igual que las manos del operario, la que higienizará con abundante agua potable y jabón antes de iniciar el trabajo, inmediatamente después de hacer uso del servicio sanitario, después de manipular material contaminado y todas las veces que el apicultor u operario lo considere necesario
- Los equipos, medios y utensilios para la castra o extracción de los panales, estarán limpios en el momento de su uso y no contendrán sustancias que provoquen contaminación. Al concluir la jornada de trabajo el extractor se higieniza con agua caliente, previa limpieza mecánica de toda la superficie y se conserva cubierto y libre de residuos entre una castra y otra. El extractor se mantendrá tapado durante la extracción de la miel para evitar contaminación con abejas u otros contaminantes. La lubricación del extractor se realizará con lubricantes de grado alimenticio.
- Los panales cosechados para la castra, serán de miel madura y sin muchas crías desoperculadas u operculadas para llevar al extractor. Evitar, en lo posible, el intercambio de panales de una colmena a otra. Los panales se protegerán durante el traslado a la centrifugación en cajas limpias y desinfectadas, que impidan su contacto con el suelo, polvo u otra superficie

que pueda contaminar y afecte la inocuidad y calidad sanitaria del producto

- Se prohíbe el desabejado con sustancias químicas durante la castra. El humo se regula para evitar contaminaciones fenólicas. En el ahumador se usará como combustible, madera y restos de vegetales no contaminados con productos químicos.
- Los panales que se lleven al extractor estarán libres de abejas y los cuchillos desoperculadores estarán higiénicos y sin muestras de oxidación. Se conservarán siempre en lugares limpios y protegidos





¡ATENCIÓN!
El extractor constituye el punto de confluencia de los panales procedentes de distintas colmenas. Es un factor de riesgo sanitario en la apicultura. Mediante él se pueden trasmitir enfermedades y contribuir a contaminaciones biológicas y químicas del producto. Extractor de miel de acero inoxidable, bien conservado después de las castras (superior). Higiene deficiente del extractor (debajo)



- La miel extraída se tamiza de inmediato por malla con criba de 8 x 8 mm de acero inoxidable, higienizada al igual que la centrífuga o extractor, separando las partículas groseras. La miel se envasa en recipientes metálicos apropiados para alimento. Se impedirán golpes para evitar su deterioro. Los envases primarios estarán limpios, sellados con su tapa, sin riesgos de contaminación e identificados de inmediato para asegurar la trazabilidad. Nunca se verterá miel en recipientes húmedos o almacenados sin tapa. Los depósitos primarios se almacenan en locales limpios, secos, frescos y protegidos de la luz del sol directa y de la lluvia
- La miel u otros productos de las colmenas procedentes de apiarios que han recibido tratamiento con medicamentos autorizados por el servicio veterinario de la AC, tomarán el destino señalado por el propio servicio y se prohíbe para consumo humano. Por tal motivo, estos productos se identificarán correctamente antes de dictaminar su uso para otros fines
- La castra de las colmenas tratadas con varroicidas u otros productos que autorice el servicio veterinario se realizará por separado y se le identificará la miel y los productos de la colmena. Un procedimiento igual tendrán las obtenidas en la castra posterior a la aplicación de plaguicidas, identificando de forma individual el bidón y señalando en la etiqueta, él (o los) producto(s) empleado(s) y que constituyen sospecha de contaminantes
- Se informará al servicio veterinario correspondiente la sospecha de contaminación por fumigaciones en la zona de producción del apiario u otras especificaciones que se consideren afectan la inocuidad de los productos de la colmena. Para realizar la castra en un apiario foco de enfermedad infectocontagiosa, cualquiera que sea su etiología, se procederá a castrar primero las colmenas sanas del apiario y posteriormente las enfermas, identificando el envase con el origen y diagnóstico presuntivo
- Toda la producción de miel, desde su origen, se certifica por el servicio veterinario facultado por la AC mediante el modelo establecido para el traslado. Se verifica que en la identificación de los bidones o envases, se consignen los datos establecidos y en particular, la posible contaminación con residuos de medicamentos, varroicidas o plaguicidas.

CAPÍTULO II

PLAN DE VIGILANCIA DE RESIDUOS QUÍMICOS Y SUSTANCIAS PROHIBIDAS

Los cambios en la producción intensiva de alimentos y el incremento del mercado global de estas producciones para satisfacer las crecientes demandas de la población humana en expansión, conducen a riesgos que implican, entre otros, la pérdida de inocuidad en los alimentos, con la presencia de residuos de sustancias que afectan la salud del hombre: antibióticos, plaguicidas, contaminantes del medio y elementos químicos, que invalidan su consumo.

En este capítulo se aportan datos para que el productor compare la participación de la producción de miel nacional en el contexto del mercado internacional, los fundamentos para las regulaciones sanitarias y de BP que exige la AC y lograr los objetivos de inocuidad y trazabilidad que demandan los consumidores. Explica el Plan de Vigilancia y enfatiza las acciones a desarrollar por los apicultores para lograr producciones inocuas. Se especifican las sustancias prohibidas y las medidas correctivas a los infractores, en caso de violación o fraudes que pongan en peligro el prestigio de la miel comercializada por nuestro país.





Producción de miel y mercado

La Organización Mundial del Comercio (OMC), a partir de 1995, adoptó acuerdos regulatorios, cuyo fundamento jurídico establece un sistema internacional de comercio, que la Unión Europea reforzó con la Directiva 96/23/CE, para detectar el uso de sustancias ilegales y productos veterinarios en la producción animal y garantizar medidas para minimizar la reaparición de estos residuos en los alimentos de origen animal. Justifica también, el trabajo de esta organización, la aparición de cepas resistentes a los antibióticos y con ello, brotes de enfermedades emergentes y reemergentes, con la aparición de problemas de salud relacionados con el comercio de alimentos contaminados.

Cuba tiene como principal destino de la miel que exporta a países miembros de la Unión Europea (UE), por lo que debe cumplir los acuerdos establecidos para este mercado, responsabilidad que recae en la AC.

La producción apícola en Cuba se desarrolló a partir del triunfo de la Revolución, actividad que desde la época de la colonia tuvo como propósito, no solo la comercialización para consumo nacional, sino también para la exportación de miel y cera, destinada de manera prioritaria en aquel entonces, hacia la metrópoli española. Desde esa época hasta la fecha, el mercado global de los productos de origen animal para consumo humano, ha sufrido trasformaciones, con nuevas exigencias y regulaciones adoptadas por acuerdos internacionales, con los que debe cumplir Cuba. Muchas de estas regulaciones tienen como propósito, evitar la presencia de residuos prohibidos y de agentes etiológicos que propaguen las enfermedades, en particular aquellas que padecen las abejas.

De los 10 países considerados desde 2003 hasta 2009 como punteros mundiales en la exportación de miel natural en 2010, los cinco primeros lugares correspondieron a los mismos países que ya venían clasificando, de un modo u otro, en alguno de estos 10 primeros puestos, sumándose a la lista India con el 8vo. lugar. Las fluctuaciones de los valores alcanzados por países, están desde entonces condicionados por la contracción productiva que sufre el sector, afectado por el



Más de 100 naciones del planeta producen alrededor de 1 200 000 TM de miel/año, con una posición preponderante para siete naciones que, en conjunto, aportan el 50% de esta cantidad. A la zona americana corresponde la cuarta parte del volumen total, estimándose un rendimiento medio global de 20 kg miel/colmena/año. De esa miel, sólo 25% se mueve en el mercado internacional, es decir, unas 280 000 TM, que se distribuyen en tres grandes mercados importadores: la UE, que compra de 130 mil a 150 000 t; los EE. UU., que importa más de 50 000 t/año y Japón, con unas 40 000 t/año.

cambio climático, el impacto del hombre en los ecosistemas y los problemas causados por las contaminaciones detectadas en la miel con residuos de antibióticos y plaguicidas. Un nuevo evento se suma al inquietante panorama: el Síndrome del Despoblamiento de las Colmenas o CCD, por sus siglas en inglés, también llamado Síndrome del Colapso de las Colmenas.

Cuba participa en el mercado mundial de la miel de abejas, exportando unas 4 000 t de miel/año, cifra que, si bien resulta insignificante con relación a las miles de toneladas que comercializan otros países, constituye una fuente de ingresos en divisas. La actividad genera empleos que repercuten en la economía familiar de las poblaciones rurales, contribuye a la polinización de los cultivos entomófilos y con ello se incrementa la producción agrícola nacional y la seguridad y soberanía alimentaria a la que aspira el país.

Producción Mundial. Miles de t de miel/año. Porcentaje de participación por países. Tasas de crecimiento hasta 2006

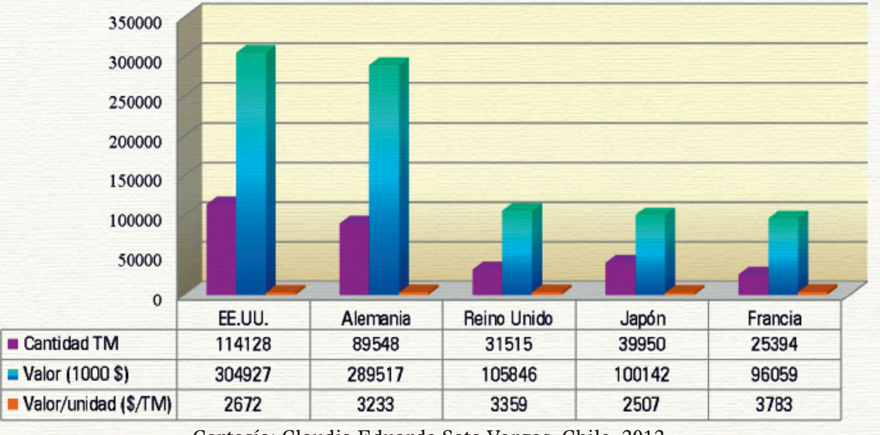
Países y regiones	Años										Tasas[a/]
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
América Latina	178	180	212	206	200	204	202	219	216	221	2.2
Argentina	75	75	98	93	80	83	75	88	93	93	2.2
México	54	55	55	59	59	59	57	57	51	52	-0.3
Brasil	19	18	20	22	22	24	30	32	34	34	5.9
Uruguay	8	6	11	5	10	10	10	13	12	12	4.0
Chile	3	5	6	7	9	9	8	8	8	8	12.5
Cuba	5	6	7	7	7	6	7	6	4	7	3.3
Mundo	1.098	1.131	1.183	1.200	1.203	1.231	1.285	1.324	1.333	1.354	2.1

Fuente: CEPAL 2008 con datos FAOstat

a/Tasas de crecimiento anual utilizando fórmula: [(Año N/Año 1)^ (1/número de años) – 1) * 100] Citado por Juanse Barros J. "Apicultura chilena. Reserva estratégica de vida". Congreso de Apicultura. Chile, 2011.

PRINCIPALES IMPORTADORES DE MIEL NATURAL EN EL MUNDO. 2010

Fuente: FAOSTAT. http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx



	EE.UU.	Alemania	Reino Unido	Japón	Francia
Cantidad TM	114128	89548	31515	39950	25394
Valor (1000 $)	304927	289517	105846	100142	96059
Valor/unidad ($/TM)	2672	3233	3359	2507	3783

Cortesía: Claudio Eduardo Soto Vargas. Chile, 2012.

PRINCIPALES EXPORTADORES DE MIEL NATURAL EN EL MUNDO. 2010

Lugar	Área	Cantidad de miel natural (TM)	Valor (1000 $)	Valor/unidad ($/TM)
1	China	103 716	186 531	1 798
2	Argentina	57 317	173 426	3 026
3	Inglaterra	20 527	110 018	5 360
4	México	26 512	84 743	3 196
5	España	21 756	82 448	3 790
6	Nueva Zelanda	7 307	71 103	9 731
7	Hungría	13 901	60 685	4 366
8	India	22 649	56 214	2 482
9	Canadá	15 145	56 154	3 708
10	Brasil	18 629	55 021	2 954
11	Bélgica	18 304	49 027	2 678
12	Viet Nam	22 544	46 027	2 042
13	Rumanía	11 016	42 056	3 818
14	Bulgaria	8 540	31 478	3 686
15	Italia	6 959	31 290	4 496
16	Chile	8 623	29 066	3 371
17	Australia	5 487	25 835	4 708
18	EE.UU.	11 004	25 345	2 303
19	Francia	3 944	24 390	6 184
20	Uruguay	7 946	20 299	2 555

Fuente: FAOSTAT, Claudio Eduardo Soto Vargas. Chile.

Cambios drásticos en la manera de producir alimentos, para enfrentar las necesidades generadas por el crecimiento poblacional mundial, han introducido nuevos riesgos de contaminación con agroquímicos, en particular, los productos de la colmena, por el vínculo estrecho que tienen las abejas con el ecosistema contaminado y con antibióticos, sin desestimar el impacto que para la salud humana tienen los residuos de las industrias y diversas contaminaciones ambientales de origen antrópico.

Los antibióticos y otros fármacos, han salvado innumerables vidas en los últimos 70 años, pero el poder de estos medicamentos ha disminuido en apenas dos décadas, debido al desarrollo de cepas de bacterias resistentes a sus efectos. Varias afecciones potencialmente letales, como la tuberculosis, la infección con *Staphylococcus aureus* y la neumonía causada por *Neumococcus spp.*, entre otras, se presentan cepas más virulentas y a la vez desafían los tratamientos por la ausencia de nuevas moléculas capaces de contrarrestar a estos gérmenes.

Para el mercado de la miel con países de la UE, se exige que los proveedores cumplan con la Directiva 96/23/CE del Consejo, de abril de 1996, donde se particularizan las medidas de control aplicables para determinadas sustancias y sus residuos, en animales vivos y sus productos, instrumentado por un Plan de Vigilancia para detectar el uso de sustancias ilegales en la producción, el uso indebido de productos veterinarios autorizados y garantizar la aplicación de medidas adecuadas, para minimizar la reaparición de este tipo de residuos en la miel de abeja y otros productos de la colmena.

Estas realidades, entre otras razones, han llevado a establecer normas y regulaciones internacionales para el comercio de los alimentos entre países, relacionadas con los límites de residuos de medicamentos y plaguicidas permitidos y el desarrollo de técnicas de análisis, capaces de detectar contaminaciones, con límites muy bajos, en fracciones que llegan hasta muy pocas partes por billón (ppb = microgramos [μg] de la sustancia contaminante/kg de miel), en la muestra investigada. (1 kg = 1 000 g; 1 g = 1 000 mg; 1 mg = 1 000 μg).

Plan de vigilancia de residuos químicos y sustancias prohibidas

Cuba instrumentó y cumple, desde 1998, con los requisitos que señala el "Plan de Vigilancia para la detección de residuos químicos y sustancias prohibidas en la miel y otros productos de la colmena" (PVRQ) y trabaja con laboratorios acreditados, que poseen técnicas analíticas, con límites de detección inferiores a los límites máximos de residuos (LMR), admitidos para cada una de las sustancias que se analizan. La ejecución del PVRQ la realiza el IMV, por ser la AC en el país y tiene como premisa, que los productores involucrados en el plan, estén inscriptos en el registro de apicultores de los municipios, provincia y nación, aparezcan asentados en los registros de las plantas de beneficio donde tributan y facultados como productores exportadores.

El Minag, como parte de este PVRQ, responsabiliza al personal de la medicina veterinaria con la certificación de los productos apícolas desde el origen hasta su comercialización y establece un registro oficial de médicos y técnicos veterinarios acreditados ante Notario Público, encargados de emitir la certificación sanitaria. A su vez, la dirección provincial del IMV, como AC del territorio, nombra los especialistas que actuarán como inspectores del PVRQ para asegurar la inocuidad y trazabilidad de los productos de la colmena y de conjunto con Apicuba, define el área que abarcarán los apiarios y los apicultores autorizados para la actividad productiva.

Los apicultores, grupos empresariales, centros de acopio y plantas de beneficio que producen para la exportación o se involucran en ella, están en la obligación de facilitar la ejecución del PVRQ y de cumplir las indicaciones que se señalen para corregir, los defectos que constituyan un riesgo para la inocuidad.

Los inspectores de la AC realizarán una inspección a los apicultores, como mínimo todos los años y sin previo aviso, con el propósito de descubrir violaciones, registrando las indicaciones que resulten, en el expediente epizootiológico del apiario.

El número de inspecciones varía, a consideración de la AC si se detecta o sospecha de violaciones zootécnico-veterinarias que propicien la contaminación de la miel u otros productos de la colmena. Estas inspecciones estatales no sustituyen las que se orientan por el servicio veterinario del IMV para el control sanitario y epidemiológico de la especie. En el proceso de inspección se revisan todos los apiarios de un apicultor cuando éstos lleguen hasta 5 apiarios. A los propietarios de mayor cantidad, se le inspeccionarán un 10% pero siempre como mínimo a 5 apiarios.

Una parte importante de la inspección consistirá en la revisión física del área del emplazamiento, las instalaciones vinculadas al proceso y del registro de los hechos sanitarios que aparecen asentados en el expediente epidemiológico del apiario, cualquiera que sea su propietario, prestando atención a los factores que pueden repercutir en la inocuidad, con énfasis en los siguientes:

- Enfermedades padecidas por las colmenas, remisión de muestras al laboratorio, confirmación diagnóstica, plan de medidas para la recuperación del foco y acotación en el expediente
- Tratamientos prescritos y administrados, fecha, naturaleza y quién lo administró (médico veterinario, técnico o apicultor)
- Correspondencia entre la existencia de los medicamentos que declara el responsable del apiario o contabilizados durante la inspección, en relación a lo consumido y lo adquirido
- Certificación de la madera con la que se elaboraron los elementos de colmena, como no tratada con productos fitosanitarios preservantes y contaminantes. Verificación de la documentación
- Certificación del alambre utilizado para laminar los cuadros como de uso alimentario. Verificación de la documentación
- Calidad sanitaria certificada del agua que se emplea en el proceso productivo. Verificación de la documentación
- Envases certificados como aptos para su uso en alimentos de consumo humano. Verificación de la documentación
- Suplementos alimentarios para las colonias, certificados sanitariamente como inocuos y aptos para consumo humano. Verificación de la documentación
- Datos asentados relativos a castra de limpieza y destino de la miel
- Notificación al sistema de vigilancia del IMV sobre la ocurrencia de alta mortanda de abejas, sus crías, o



¡INCORRECTO!

El alimento para las abejas tiene que ser certificado.

La miel es un producto natural y no puede tener contaminantes

Antibióticos

- Cloranfenicol
- Nitrofuranos
- Sulfonamidas
- Estreptomicinas
- Tetraciclinas
- Tylosin

Plaguicidas

- Organoclorados
- Organofosforados
- Piretroides
- Flumetrina

Contaminantes del medio ambiente

- Policlorobifenilos (PCB)
- Dioxinas
- Polen de organismos genéticamente modificados
- Alcaloides pirrolizidínicos

Elementos químicos

- Plomo
- Cadmio
- Mercurio

ambas. Envíos de muestras al laboratorio para determinar la causa, consignando el diagnóstico y las medidas de recuperación, en casos de enfermedad

- Sustancias prohibidas detectadas en nave, almacén u otra área de acceso a las abejas, o en manos del apicultor o técnico, que generalmente se destinan al tratamiento de las colmenas u otras actividades colaterales y que puedan constituir un riesgo para la inocuidad de las producciones
- Bidones, sacos u otros envases mal tapados o con dudosa identificación, que se destinan al acopio de miel, cera, propóleos, jalea real o polen, y constituyan un riesgo de contaminación con sustancias prohibidas
- Instalaciones apícolas para la castra con las condiciones higiénico-sanitarias establecidas por la AC, el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) y el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (Citma).

En el expediente epidemiológico del apiario quedarán anotadas las incidencias o violaciones detectadas durante la inspección, las medidas correctivas indicadas, las aplicadas, y las sanciones legales o administrativas impuestas, según correspondan. Los hallazgos de síntomas clínicos de enfermedades transmisibles, la presencia de muertes masivas de abejas, crías o ambas, se registran en el expediente por el técnico veterinario durante la inspección, quien informa de inmediato a la dirección municipal del IMV, para alertar el riesgo sanitario o de pérdida de inocuidad que pueda afectar a otros apiarios, lo que se hace a través del Sistema de Información y Vigilancia Epizootiológica (SIVE).

El inspector dará seguimiento a los apicultores infractores o a aquellos sospechosos de poder afectar la inocuidad de sus producciones. Valorará si el inspeccionado cumple con lo establecido en las normas y regulaciones vigentes para asegurar las buenas prácticas de producción, de manufactura o las medidas correctivas impuestas, lo dispuesto para las instalaciones donde realiza la castra y el acopio de las producciones desde el punto de vista sanitario, la higiene de los medios de transporte y el embalaje de las producciones destinadas al beneficio.

Se fiscaliza y controla al apicultor por la AC, cuando se detecten, se sospeche de violaciones o uso de sustancias prohibidas. Igual control se seguirá con aquel productor que, por el monitoreo del PVRQ, aparezcan en sus producciones residuos en límites superiores (LMR) a los permitidos. Los servicios veterinarios realizan muestreos de miel a los apiarios de este productor, dirigidos a la detección de residuos químicos o sustancias fraudulentas. Las muestras se colectan en frascos nuevos, limpios, con tapas herméticas, que aseguren la no con-

taminación del producto durante la manipulación. El tamaño de las muestras depende de las exigencias de los métodos analíticos, pero nunca será < 250g de miel/muestra, rotulada de manera tal, que ofrezca seguridad la identidad de su origen.



Las producciones apícolas que se comercialicen por el apicultor se identificarán con una etiqueta, que registra los datos establecidos por la entidad acopiadora, el número del productor en la licencia veterinaria y registro de apicultores. Para el traslado, se emite el certificado veterinario, se conocerá la condición sanitaria del producto que inicia su trazabilidad desde el campo, certificación por la que responden el productor y quien la emite.

¡ATENCIÓN! En Cuba se prohíbe aplicar antibióticos a las colmenas. Solo se utilizará bajo prescripción del IMV, como AC. Los tratamientos varroicidas se indican y controlan por el IMV, en coordinación con los apicultores. Se aplican a manera de campaña, para evitar mosaicos epidemiológicos. El propósito de los servicios veterinarios es dejar atrás los químicos de síntesis, para utilizar productos orgánicos. La presencia de sustancias prohibidas en la miel, por violaciones imputables al apicultor, puede conllevar sanciones que llegan hasta el decomiso de las colmenas y la cancelación de la autorización para ejercer como apicultor

---



CAPÍTULO III

SALUD Y ENFERMEDAD EN LA APICULTURA

Se trataran conceptos básicos de salud, enfermedad, agente etiológico, hospedero e infección, con un enfoque de salud abarcador y gerencial, haciendo énfasis en aquellos factores que determinan la salud colectiva o de las poblaciones de abejas. Se dan elementos que permiten comprender las interacciones que se establecen entre un hospedero y los agentes etiológicos, sin deslindar los eventos de salud del medio ambiente y de las condiciones generales externas donde se desarrolla el animal.

El capítulo resulta esencial para comprender la prevención y el control eficaz de la mayoría de los procesos infecciosos que enfrenta el apicultor y trata el médico veterinario en la práctica profesional en esta especie. Está dirigido a un sistema de producción intensivo y con colmenas modernas, para que el apicultor pueda precisar en su trabajo diario, todos los puntos vulnerables para la salud, las causas de enfermedad y los mecanismos de defensa animal, tanto individuales (abeja), como colectivos (la colmena).





Salud, enfermedad, agentes etiológicos e infección

Los agentes etiológicos, entran en contacto con el hospedero natural y pueden o no causar enfermedad. Un hospedero natural, es aquel organismo que forma parte fundamental del ciclo infeccioso de un agente, sufre o no la enfermedad y es capaz de trasmitirla a otros hospederos susceptibles. Según la naturaleza los agentes productores de enfermedades se clasifican en cuatro grupos: físicos, químicos, biológicos y alteraciones del aporte nutritivo.

Los agentes biológicos, en el caso de las abejas, pueden ser virus, rickettsias, bacterias, hongos (mohos), protozoos, artrópodos y depredadores. Causan enfermedad cuando encuentran condiciones en el hospedero para obtener alimentos y multiplicarse (aunque esto no es universal, porque hay infecciones que pueden involucrar a un único organismo), causan daño o le sirven como intermediario en su fase de desarrollo, siempre que al contacto inicial, logren vulnerar las barreras naturales de defensa orgánica del hospedero. Las lágrimas, la tos, el vómito, son ejemplos de respuestas de defensa del organismo, frente a las agresiones de los agentes etiológicos. La abeja y la colmena también tienen sus propias barreras de defensa orgánica, con manifestaciones propias de esa respuesta.

La enfermedad que es capaz de causar un agente etiológico de origen biológico, depende del resultado patológico de la interacción que se establezca entre un hospedero (abeja-colmena) y un agente (virus, bacteria, hongo o parásito). Su manifestación está determinada por la intensidad del daño producido en el hospedero, como resultado de los factores que condicionan la agresividad del agente etiológico, la posibilidad de exposición del hospedero al contacto con él y la capacidad que tenga el hospedero de responder a esa agresión.

El estado de enfermedad es el progreso que pudo hacer la infección en el organismo del hospedero y el resultado es la manifestación clínica que se observa. Si la infección no se manifiesta, aun cuando está provocando daños, entonces se

SALUD,
enfoque gerencial.
Un animal está sano, cuando se acerca a su potencial productivo máximo, en respuesta a las condiciones de bienestar que disfruta. La enfermedad, es la respuesta orgánica que hace variar los estándares definidos por acuerdo de los interesados (indicadores), en una población animal. Estos indicadores se refieren no solo a la presencia o ausencia de un agente etiológico o a la manifestación de signos clínicos o subclínicos, sino que comprende los efectos en la productividad, calidad de los productos, rentabilidad, competitividad o bienestar de los animales involucrados en el sistema productivo.

dice que cursa de forma subclínica o inaparente (asintomática) y es latente u oculta, cuando entre el hospedero y el agente etiológico se establece cierto equilibrio (temporal o duradero), creando un peligro potencial del estallido del proceso infeccioso, tal como ocurre con los brotes severos de loque americana o cuando las tasas de infestación por el parásito *Varroa* superan las posibilidades defensivas de la colonia.

En la colmena se dan infecciones múltiples, que son aquellas causadas por más de un agente etiológico, como por ejemplo: varroosis – loques- nosemosis y acarapisosis. En cualquier caso, se manifestará enfermedad en la colonia, cuando determinado número de los individuos que la forman estén enfermos, porque se rompe el equilibrio interno de la colonia y con ello se desencadenen manifestaciones clínicas del proceso morboso que padece. Son frecuentes casos de procesos subclínicos o latentes, donde apenas se detectan pocas larvas enfermas de loque (por ejemplo), en una colmena que además padece de infección por *Varroa* y, aun así, promedia rendimientos superiores a 30 kg de miel/año. Estas infecciones subclínicas o las latentes, tienen una connotación económica importante, pues esa misma colmena, en igualdad de condiciones y sin enfermedad, pudiera rendir mucho más. De ahí la pericia del apicultor, el servicio veterinario y el apoyo de las técnicas diagnósticas.

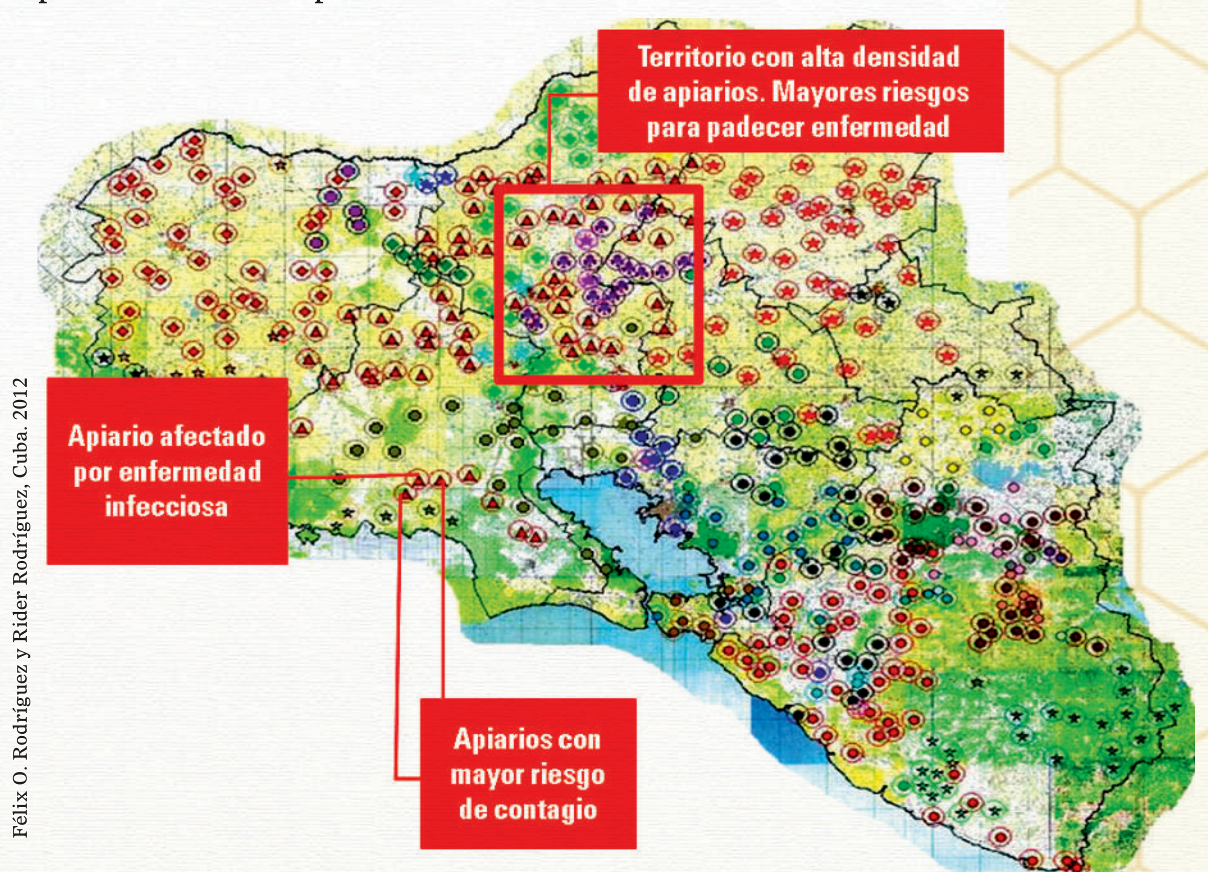
Un estado sanitario óptimo, refleja la acertada intervención del hombre entre la colmena y el medio donde se desarrolla. Para cualquier especie productiva y en particular, la apícola, siempre será más económico, prevenir las enfermedades que curarlas. En esta especie, es necesario considerar que la abeja vuela en un radio económico que abarca, aproximadamente, desde 2.5 a 3 km para los apiarios de producción y para los centros de crianza de abejas reinas la distancia hasta el apiario más próximo se extenderá hasta 5 km. Este radio es apenas un espacio aproximado y será mayor o menor en dependencia de los obstáculos naturales que ofrece el relieve, la vegetación, la disponibilidad de nectáreos y su calidad u otras barreras interpuestas por el hombre. No es una distancia estricta, pero es la que más se ajusta a las necesidades y posibilidades del insecto.



La producción es el reflejo de la salud. Foto Cuba, 2012.

Cuando una colmena se enferma en un apiario, pone en riesgo sanitario a todas las colmenas que se ubican en el apiario y a su vez, a todas las familias de abejas que se interrelacionan en el ecosistema productivo. En la apicultura, este elemento se considerará para prevenir la salud de una población productiva o en casos de enfermedad, para establecer las medidas de control y recuperación, ampliando o reduciendo el radio a considerar como zona de riesgo (área focal, perifocal o amenazada), en dependencia de las carac-

terísticas del agente etiológico que causa la enfermedad y las posibilidades de dispersión.



Félix O. Rodríguez y Rider Rodríguez, Cuba. 2012

La mapificación permite al servicio veterinario, determinar los apiarios y territorios con mayores riesgos de padecer enfermedades infecciosas o invasivas (por virus, bacterias, hongos y parásitos) o por predadores; conocer la estructura epidemiológica de una región y estudiar la epidemiología de un foco activo, como por ejemplo, de loque americana. Los datos que aporta el mapa facilita a los veterinarios, determinar el número de colmenas presentes en el foco, en los apiarios de las áreas focales, perifocales y amenazadas; realizar el diagnóstico de situación y organizar la estrategia para el control del brote, entre otros detalles epidemiológicos. En el recuadro rojo, se enmarcan las poblaciones de colmenas que, por su densidad territorial e intercepción de los radios de vuelo, se encuentran en mayor riesgo de padecer una enfermedad invasiva o infecto contagiosa. Estas poblaciones requieren mayor vigilancia sanitaria. Distribución de apiarios en un territorio de Cuba.

Causas de enfermedad

Las causas de enfermedad, para mejor comprensión, se agrupan en intrínsecas y extrínsecas. Las primeras se corresponden con el daño que puedan tener las barreras de defensa orgánica del animal, tanto de origen fisiológica como por alteraciones genéticas y las extrínsecas, comprenden todos los factores que se encuentran fuera del organismo del animal, capaces de ocasionar o favorecer el desarrollo de determinada enfermedad.

Aunque existan causas que puedan provocar un proceso infeccioso (agentes causales), es necesario que a estas se asocien condiciones que favorezcan o permitan el desarrollo de enfermedad: la especie, la raza, el sexo y la edad. Se sabe, por ejemplo, que la *leptospirosis* es una enfermedad grave para muchos mamíferos, incluido el hombre. Sin embargo, a una colmena de *Apis mellifera,* se pueden suministrar importantes cantidades de esta bacteria, sin ocasionar daño alguno. En el caso de la raza, el ecotipo o raza *Apis mellifera ligustica* (italiana) es más susceptible a las enfermedades que *A. mellifera mellifera* (abeja negra de Europa Occidental) y esta, a su vez, más que las africanizadas.

Respecto al sexo, hay enfermedades como la *melanosis de la reina* o la llamada "*celdas negras reales* (BQC)", que son propias de la casta abeja reina y no afectan a las demás castas. Las edades determinan el desarrollo de ciertos hongos en las crías de obreras o en las adultas. Por ejemplo, las adultas no padecen ascosferosis, pero las crías sí. Por último, la individualidad o idiosincrasia se manifiesta en el desarrollo de la enfermedad en algunos individuos, mientras que en otros no, a pesar de estar todos expuestos a las mismas condiciones, sin existir resistencia adquirida. Es un hecho probado, la variabilidad entre colmenas respecto a mecanismos defensivos conductuales.

Mecanismos de defensa

Los mecanismos de defensa individuales de la abeja o los colectivos de la colmena, son poco abordados en la literatura especializada.

Las barreras de defensa orgánica en la abeja, pueden ser mecánicas, químicas y funcionales, asociadas en sus manifestaciones, a la condición genética del individuo. Las mecánicas son el tegumento o exoesqueleto quitinoso y el tejido que recubre al intestino y las tráqueas; las químicas están constituidas por proteínas y enzimas, en tanto son barreras funcionales, la multiplicación de tejido, la fagocitosis y el encapsulamiento, entre otras.

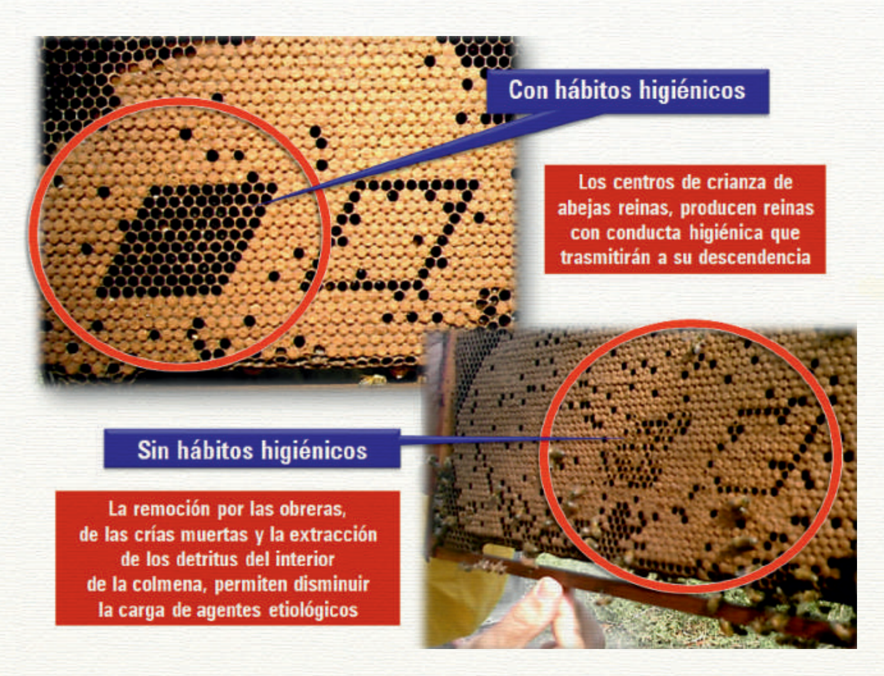
También están presentes los mecanismos de defensa de la colmena, como individuo, asociados a la condición genética de las abejas que integran la colonia en su conjunto y al estado de bienestar que, con buenas prácticas, el apicultor le brinda a la colonia para su defensa. Forma parte de este mecanismo de defensa orgánica colectiva, el acopio de propóleos que actúa como protector y antimicrobiano, la conducta de pecoreo que asegura los nutrientes necesarios, la conducta defensiva que resguarda a la colonia de intrusos y la conducta higiénica, entre otros mecanismos.

Mecanismos colectivos de defensa

1. ***CONDUCTA HIGIÉNICA***. También conocida como comportamiento higiénico o instinto de limpieza, es la habilidad que poseen las obreras para detectar, desopercular y remover de sus celdas a las crías enfermas, parasitadas o muertas, interrumpiendo la multiplicación, maduración o dispersión en la colmena del agente etiológico. Esta actitud de las abejas le confiere resistencia a enfermedades como las micosis, las loques y las parasitarias como la varroosis y la braulosis. Varía de una colmena a otra y como se hereda, la convierte en una de las características más prometedoras en cualquier programa de mejoramiento y selección.

   Las abejas jóvenes con conducta higiénica marcada (resistentes), eliminan todas las larvas enfermas estén o no en cosecha, mientras que las abejas que carecen de este carácter, aun cuando tienen más de cuatro semanas, eliminan las larvas afectadas o enfermas, solo en presencia de una cosecha abundante.

   Una colmena higiénica es la que remueve por el método del pinchado y en al menos dos ensayos, 80% o más de las crías muertas, en 24 horas. Este es el mecanismo de resistencia colectiva más universal en las poblaciones de abejas melíferas y de más fácil evaluación por el apicultor. El método se describe en el Manual “Salud Apícola. Tomo I. Generalidades”.



Prueba de la conducta higiénica. Se expresa con salud y producción.

2. ***CONDUCTA DEFENSIVA***. La conducta defensiva y la higiénica no están ligadas y no se encuentran en el mismo cromosoma, o sea, una colmena puede ser defensiva sin ser higiénica o ser higiénica sin ser necesariamente defensiva.

Mecanismos de defensa (colectivos)

- *Conducta higiénica*
- *Conducta defensiva*
- *Conducta de acicalamiento*
- *Baja atracción de la cría*
- *Acortamiento del período de operculación*

3. ***CONDUCTA DE ACICALAMIENTO***. Se conoce también como comportamiento de desparasitación. Es una estrategia ampliamente diseminada entre vertebrados (espulgar) y artrópodos para remover ectoparásitos. Las abejas pueden manifestar esta conducta de dos maneras diferentes: acicalamiento social, que se desarrolla sobre una compañera, la cual realiza una danza-temblor solicitando ayuda, y "autoacicalamiento" o comportamiento de auto limpieza para remover ellas mismas los parásitos sobre la superficie de su cuerpo, realizando un cepillado por su propia cabeza, tórax y abdomen, con la ayuda de sus primer y tercer pares de patas. Un proceso de selección a mediano plazo, puede conducir a una disminución de los índices de infestación por *Varroa*. Su evaluación requiere la intervención de especialistas.
4. ***BAJA ATRACTIVIDAD DE LA CRÍA***. Este es un mecanismo de base química y consiste en el poder de atracción que presentan las crías de las abejas hacia los ácaros *Varroa*, que puede diferir entre una colmena y otra de un mismo apiario.
5. ***ACORTAMIENTO DEL PERÍODO DE OPERCULACIÓN***. El ácaro *Varroa destructor* y otros que se reproducen dentro de las celdas de cría, requieren un tiempo determinado para reproducirse y que la descendencia se fecunde, momento en el que estos parásitos son muy vulnerables. Por esta razón requieren el ambiente especial y de protección que les brinda la celda operculada.

   Cuanto menor sea el tiempo de operculado, menor cantidad de descendientes del parásito podrán alcanzar la madurez y sobrevivir tras la salida de la nueva abeja. Esto explica en buena medida, por qué en las celdas de zánganos (14.5 días de operculado) se logran más hembras hijas fecundadas de *Varroa*, que en las de obreras (12 días). Este carácter varía con las razas de abejas. Para determinada raza del sur de África (*Apis mellifera capensis*), el tiempo de operculación de las abejas obreras solo alcanza 11 días, por lo que el ácaro *Varroa* no constituye problema alguno.

   Sin embargo, esta característica es de difícil y prolongada selección, pero constituye un argumento más a favor del uso del panal trampa de zánganos, como medida biotécnica para el control de *Varroa*.

Conocer los mecanismos colectivos de defensa animal permite trazar estrategias para la prevención y el control de las enfermedades. El trabajo de selección y mejoramiento genético de la especie centra su atención en estos aspectos conductuales

Es importante que el apicultor conozca las causas de enfermedad, para evitar que se asocien los factores que crean las condiciones para que se desarrollen, en particular las biológicas. Para que la colmena enferme, es preciso que confluyan factores que predispongan, condicionen y desencadenen el proceso morboso. A su vez, para que el agente

agresor se ponga en contacto con el organismo de la abeja, es necesario que transgreda las barreras de defensa de las familias como un todo (la colmena), o del organismo animal (la abeja), mecanismos de protección que pueden ser favorecidos con estrategias sanitarias y políticas de protección a los ecosistemas y al sistema productivo apícola.

Factores que condicionan la salud colectiva en las poblaciones apícolas

La salud colectiva se favorece con las buenas prácticas del apicultor. Este enunciado tiene estrecha relación con el concepto gerencial de salud y por parte del apicultor conocer y manejar los factores que condicionan la salud colectiva, resulta de valor económico, pues solo con colmenas sanas puede lograr el fin productivo que persigue.



La salud colectiva de una población apícola, representa un proceso dinámico, basado en la interrelación equilibrada entre la población de colmenas-apiarios y el medio ambiente.

Para mantener la salud colectiva del apiario, es preciso no afectar las barreras orgánicas o mecanismos defensivos de las colmenas (o poblaciones), como pueden ser superar los umbrales de tolerancia al calor, al frío, la sed o practicar un manejo reproductivo inadecuado que determine problemas genéticos que conduzcan a trabajar con animales poco productivos e inadaptados. Las malas prácticas de producción por parte del apicultor conducen a un organismo debilitado que facilita la infección y multiplicación de los agentes etiológicos. Una alimentación inadecuada, donde estén presentes excesos, deficiencias o relaciones no adecuadas entre los nutrimentos (ej. bajo contenido de aminoácidos en el polen), elementos tóxicos naturales o incorporados por la actividad del hombre, pueden ser causas de enfermedad.

Los valores de los factores ambientales óptimos y los fisiológicos o admisibles para la biología del insecto y la colmena, favorecen la salubridad, vitalidad, reproducción y resistencia a los agentes etiológicos.



Una población de abejas, aún en presencia de los agentes etiológicos, tendrá menos probabilidad de enfermar, siempre que el apicultor trabaje con abejas reinas obtenidas por selección genética, certificadas por el Servicio Veterinario (1) y ubicadas y manejadas de manera tal, que se ajuste a las condiciones del ecosistema apícola, (2), guarde una relación armónica y sostenible durante el proceso productivo con éste y aplique buenas prácticas de producción (3).

FACTORES QUE CONDICIONAN SALUD O ENFERMEDAD EN LAS COLMENAS

1. ***DESVIACIONES GENÉTICAS O FISIOLÓGICAS.*** Son aquellas que provocan características no deseadas en los animales con los cuales estamos trabajando y que a la vez contribuyen a que se pierda el estado de salud. Un ejemplo es la introducción en el proceso productivo de abejas reinas que trasmiten a su descendencia una conducta evasiva o enjambradora, poca o mala conducta higiénica, en exceso defensivas o poco pecoreadoras, entre otras.

   Las desviaciones fisiológicas se corresponden con las alteraciones del funcionamiento orgánico del animal (abeja-colmena). Un ejemplo evidente del fisiologismo correcto de una colonia, está en las necesidad de disponer de abejas reinas prolíferas para mantener estable la población de individuos que componen la familia.

   Las colmenas que no dispongan de abejas reinas prolíferas, tendrán menos población de adultas para realizar las labores fisiológicas que dan integridad funcional a la colmena: termorregulación, pecoreo de alimentos, acarreo de propóleos, producción de cera y limpieza interior, de modo que las débiles serán más vulnerable y expuesta a la

infección de los agentes etiológicos y por tanto a la enfermedad.

Otro ejemplo de la relación entre el funcionamiento fisiológico de las colonias y las buenas prácticas, es la manera de hacer el crecimiento vertical. Cuando se realiza sin considerar las posibilidades de la colonia, se afecta la termorregulación, la atención y alimentación a las crías, el pecoreo se reduce, se debilita la vigilancia de la colonia por las guardianas, entran polillas y otros enemigos y se establecen, la familia pierde resistencia, pudiendo colapsar y morir. Otro tanto sucede si se dejan piqueras adicionales en las colmenas, cuando penetra el agua de lluvia o si se almacena jarabe fermentado en su interior.

El apicultor trabajará con abejas reinas obtenidas por selección genética, a partir de las abejas locales, no importadas, adaptadas a las condiciones de los ecosistemas donde estas pecorean, reproducidas y comercializadas por centros especializados al efecto, bajo el programa de selección y mejoramiento genético que en Cuba dirige la Centro de Investigaciones Apícolas (Ciapi) del Minag, y certifica el IMV, según la conducta higiénica que trasmitirá a su descendencia y la condición de salud que acredita se encuentran sanitariamente aptas para incorporarlas al proceso productivo.

2. ***FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE.*** El medio ambiente o exterior, representa un conjunto de factores, condiciones o influencias externas que rodean a las colmenas, que actúan en su vida, desarrollo, características y en su estado de salud, individual o colectiva.

   El clima, suelo, la vegetación y el relieve, se deben distinguir y manejar por el productor, para impedir el desarrollo de las enfermedades. Conocer la vegetación del ecosistema donde asienta sus colonias, resulta imprescindible. Cargas de colmenas superiores a las posibilidades del alimento que brindan los nectáreos, cualquiera que este sea, desencadenan los procesos morbosos.

   El relieve condiciona el tipo de vegetación, el régimen de viento, el grado de precipitaciones, los períodos lluviosos y el escurrimiento o anegado del terreno. La apicultura de la montaña tiene que enfrentar un régimen de viento diferente que determina la ubicación de las colmenas, los radios de vuelos son menores, se interceptan menos que en el llano y el suelo es menos propenso al encharcamiento.

   La densidad de colmenas en un territorio, determina los alimentos disponibles y la propagación de los agentes etiológicos, asociados al relieve, el que repercute en las posibilidades de interacción de los radios de vuelo entre un apiario y otro, elementos a considerar cuando se estudia el riesgo de contagio y propagación de una enfermedad infecciosa o parasitaria.

3. ***BUENAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN***. Las realiza el apicultor y dependen de sus conocimientos y habilidades para su desempeño. Cuando el apicultor está renovando la cámara de cría, también está saneando la colmena e impide la multiplicación y desarrollo de los agentes etiológicos, en proporciones superiores a las posibilidades de resistencia de la colonia, como un todo orgánico. La renovación de la cámara de cría se hará en el momento oportuno y respetando las normas técnicas establecidas.

   Cuando el crecimiento vertical se realiza de manera adecuada sucede algo similar, pues no es en todo momento y época del año, que puede hacerse y requiere un manejo adecuado para que no se rompa el equilibrio de la familia. Otros ejemplos de buenas prácticas, se abordaron en epígrafes anteriores. La idea central es comprender que, todo aquello que implica actividades de atención zootécnica a las colmenas y que el apicultor deja de hacer, o lo hace en un momento no adecuado, propicia que la colonia pierda bienestar, lo que induce al estrés y en consecuencia, se desarrolla y manifiesta la enfermedad, pues los agentes etiológicos están ahí, circulan en la población, pero el proceso morboso solo se instaura, cuando se rompe el equilibrio entre los elementos: abeja – ecosistema – colmena – agentes etiológicos y esto, en sistemas modernos e intensivos, lo determina el hombre.

4. ***AGENTES ETIOLÓGICOS.*** Los agentes etiológicos producen alteraciones anatómicas (ej. varroosis y el virus de las alas deformes), funcionales (ej. acarapisosis y nosemosis), muertes masivas por intoxicaciones, alteraciones organolépticas (cambio de sabor y olor en la miel, ej aethinosis y ascosferosis) y otras que inhabilitan los productos de la colmena para la comercialización.

   Cuando la enfermedad la producen agentes biológicos, se desarrolla el proceso epidémico, causan enfermedades esporádicas pero trasmisibles, a un animal o a la población animal. Los agentes etiológicos de tipo tóxico pueden tener orígenes diversos:

   - malas prácticas en la aplicación de los fármacos antimicrobianos y antiparasitarios, administrados en dosis superiores a las que tolera la familia de abejas
   - plaguicidas en dosis tóxicas para las abejas adultas o sus crías
   - néctar o polen de plantas que producen sustancias tóxicas o que provocan diarreas. Todos pueden constituir causa de enfermedad, pues ingresan toxinas que afectan la fisiología de los insectos de la colonia y rompen el equilibrio dinámico de la colmena. Constituyen noxas alimentarias, aquellas que se originan a partir de alimentos en mal estado (jarabe o polen fermentados).

CAPÍTULO IV

PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES

En este capítulo se detallan las medidas y procedimientos que contribuyen a prevenir la enfermedad y que se relacionan con las actividades que día a día desarrolla el apicultor, con independencia del agente etiológico que la cause. Se enfatizan aquellas que conducen a normas y regulaciones de alcance nacional e internacional, con las que el productor debe cumplir.

Se argumentan las regulaciones sanitarias veterinarias para la importación, la exportación y el control de los traslados de material biológico y se expresan las medidas a cumplir en los traslados de colmenas y los aspectos de las buenas prácticas de producción que repercuten en la prevención, el saneamiento, las medidas para reforzar la resistencia y la cuarentena veterinaria.

Al final del capítulo podrá encontrar la explicación del manejo integrado, de manera específica para la prevención y el control de las enfermedades infectocontagiosas e invasivas, con enfoques novedosos. Forma parte de la política sanitaria de la AC en Cuba.



Foto cortesía de José Dinaldo Vilar Vilar. Brasil



En la apicultura moderna e intensiva, el apicultor es uno de los actores principales que garantiza la salud de las familias de abejas, consciente de que todo cuanto haga para prevenir las enfermedades, se revertirá en inocuidad y calidad de las producciones, con mayores rendimientos y a menos costo. El productor es un vigilante sanitario y de su trabajo depende, el éxito de la misión del servicio veterinario.

Prevención y control de los agentes etiológicos. Medidas generales

Las medidas generales de prevención y control son las que impiden la entrada y desarrollo de los agentes etiológicos (brechas sanitarias), en cualquier punto del proceso productivo, provocadas por descuido, desconocimiento o mala intención. En la apicultura estas medidas se basan en principios que resultan comunes a todas las enfermedades y plagas que afectan a los animales productivos, elementos que imbricados a manera de sistema, persiguen vigilar y evitar riesgos para la salud de la colmena y los apiarios.

Los agentes etiológicos ingresan a las poblaciones a través de animales contaminados o transmitidos por la actividad del hombre. Para impedir que el animal sea el portador, es preciso controlar los traslados del material biológico, las poblaciones de abejas productivas y los enjambres silvestres. El hombre se convierte en portador mecánico cuando reutiliza o manipula materiales apícolas que estuvieron en contacto con abejas enfermas, alimentos contaminados o procedentes de colmenas enfermas, el transporte y los materiales de trabajo, sanitariamente deficientes.

El servicio veterinario se vale de la selección genética, inspección clínica, investigaciones de laboratorio, certificación y cuarentena veterinaria para impedir la introducción de los agentes etiológicos en las poblaciones de animales. También para evitar que se multipliquen en el animal, estén en proporciones capaces de provocar la infección o que se propaguen. Para cumplir estos objetivos, dispone de normas y regulaciones de alcances nacional e internacional, que el apicultor debe cumplir.

La sanidad no es un costo, sino una inversión.
Este principio lo enfatizará siempre el extensionista en apicultura. En su trabajo, priorizará las tareas que contribuyen a la de prevención de las enfermedades.

Medidas generales

El manejo integrado para la prevención y el control de las enfermedades, como política veterinaria de la AC de Cuba, constituye un enfoque novedoso para la prevención y el control de las enfermedades en esta especie. Incluye aspectos generales válidos y comunes para cualquiera de las enfermedades causadas por agente etiológico de tipo biológico.



Restricciones para la importación y exportación

En Cuba existen restricciones para la importación y exportación de abejas vivas, crías, semen, producciones apícolas, elementos de colmenas o materiales que tuvieron contacto con abejas vivas, que constituyen riesgo biológico para la especie. Cuando se pretende realizar una importación, en cualquiera de estas categorías, el IMV como AC (previa solicitud con una antelación no menor de 60 días) es la entidad encargada de autorizar y establecer los requisitos y dictar las medidas cuarentenarias necesarias.

Estas medidas veterinarias deben ser conocidas y respetadas por los apicultores por la trascendencia sanitaria que tienen para la salud de la especie en el territorio nacional. Hoy es una práctica común adquirir abejas e insumos en otras regiones del país o en el exterior, con el riesgo de estar contaminados o ser portadores de agentes etiológicos.

La situación se agrava cuando se trata de agentes biológicos no reportados en el país (exóticos). Esto explica la razón por la cual la AC, incluye la extrema vigilancia en puertos y aeropuertos como parte de las medidas de prevención. Otros puntos de atención son las zonas costeras próximas a corredores marítimos internacionales, donde se prevé la introducción de la abeja africanizada.

Portadores de agentes etiológicos. *Abejas, miel, polen, cera, jalea real, propóleos, panales obrados con crías y sin éstas, elementos de colmena que se encuentran en la producción infectados y sin desinfección, la espátula, cepillo de desabejar, copas celdas para la producción de jalea real y reinas, bastidores, jaulas de traslado, extractor, implementos para la castra y todos los insumos apícolas que estuvieron en contacto con los agentes etiológicos, las manos del apicultor, su ropa, cama del camión o del transporte que estuvo en contacto con elementos infectados, el terreno contaminado y los cadáveres.*

Traslados de material biológico. Control

Cuando se mueve material biológico en producción, con él circulan agentes patógenos y no patógenos (microbiota) de esa colmena o familia de abejas. Constituyen un riesgo de salud, aun cuando la colmena o apiario de origen se observe clínicamente sano.

Los agentes etiológicos pueden estar circulando en una población que, en ese lugar no se manifiestan, pues existen factores que no propician el desarrollo de la enfermedad, sin embargo, por el estrés del traslado o el cambio de correlación de los factores en equilibrio, estos agentes biológicos se multiplican y desarrollan el proceso morboso.

CAUSAS DE PROPAGACIÓN DE LAS ENFERMEDADES

- Traslado de colmenas o paquetes de abejas o movimientos de abejas cualesquiera que sea su casta
- Traslado de enjambres
- Trasiego de elementos de colmenas o insumos en uso

El traslado lo autoriza el IMV, en coordinación con el servicio veterinario de la dirección de APICUBA, al ámbito de dirección que corresponda. Estos movimientos se ajustarán a la política de selección y mejoramiento genético que sigue el país.

El traslado de colmenas, abejas reinas, núcleos, elementos de colmena en uso, semen, panales con crías, miel o polen que procedan de colmenas productivas u otro material biológico o insumos apícolas en producción y no desinfecta-

dos, requiere de una solicitud previa por el apicultor la que presentará al inspector estatal de los servicios veterinarios del IMV del municipio de origen, aun cuando la solicitud del traslado surja por interés de la dependencia provincial o nacional de Apicuba, o del propio IMV. Los traslados entre provincias, entre municipios de una misma provincia o dentro del propio municipio, se tramitan y autorizan por la AC. En la solicitud se consignarán los datos del material de origen objeto del traslado y su destino, gestión que realizará el interesado con una antelación nunca menor de 10 días antes de su ejecución, dejando copia de la solicitud, en el expediente epidemiológico del apiario. La autorización de traslado emitida por el IMV a la instancia que corresponda se archivará en el expediente epizootiológico.

El servicio veterinario revocará la autorización de traslado aceptada y comunicada al apicultor, si en el momento de efectuarse se detecta clínica de enfermedad, malas prácticas de manejo o cuando el traslado compromete el bienestar de las familias de abejas, ponen en peligro o afecten el estado sanitario de las poblaciones de abejas del territorio de destino, de las que se trasladan o puedan perturbar a las personas del lugar. Se prohíbe el traslado de enjambres silvestres y de colmenas rústicas.

Toda autorización de traslado y los resultados de las investigaciones veterinarias que la acompañan, tendrán validez por un período no mayor de 90 días para los apiarios de producción y de 30 días para los apiarios de selección genética o que involucren los centros de crianza de abejas reinas. Esta medida protege a las poblaciones apícolas de posible propagación de agentes etiológicos y beneficiará a los propios productores, pues evita gastos en tareas de recuperación.

Trashumancia. Objetivos

- Cubrir intensos flujos de néctar que se suceden en determinados períodos del año
- Garantizar la polinización de cultivos entomófilos, como ocurre con las cucurbitáceas, los cítricos y los frutales, entre otros
- Para cubrir los potenciales melíferos presentes, sin riesgos de perder producción, aún en territorios donde existen colmenas
- Mejorar la alimentación e impedir brotes de enfermedad, en casos de interrupciones de los nectáreos o cuando escasean el polen, agua o propóleos
- Para proteger a las familias de abejas si fuera necesario, de la asperjación de productos plaguicidas u otras contaminaciones ambientales
- Como parte de las medidas de prevención y control de epizootias y eventos meteorológicos orientados por los servicios veterinarios y la defensa civil.

TRASHUMANCIA

TRASHUMANCIA. Traslado de colmenas de un territorio a otro. Lo realiza el apicultor



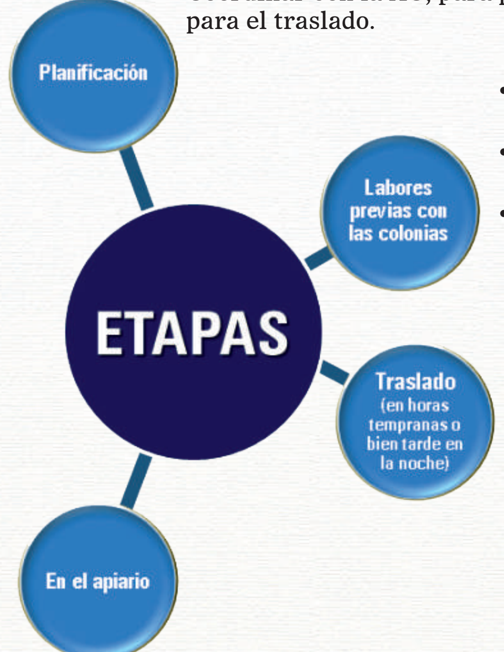
El apicultor cumplirá con normas y medidas que preserven la integridad física de las familias de abejas

Se planifica y realiza hacia puestos seleccionados previamente. Se regula y supervisa por el servicio veterinario de la Autoridad Competente, en coordinación con los especialistas de APICUBA, conocedores de la flora melífera presente en el radio de vuelo económico del apiario



Los ecosistemas no se afectarán. Se adecua el número de colmenas a los potenciales melíferos disponibles. Se considerarán el estado epidemiológico de las familias de abejas que se trasladan con respecto a los apiarios ubicados en los territorios que involucra el traslado

TRASLADO DE COLMENAS



Planificación:

- Recursos medios y fuerza de trabajo. Se determina el lugar hacia donde se trasladarán las colonias
- Coordinar con la AC, para precisar el número de colonias a ubicar y solicita autorización para el traslado.

Labores previas con las colonias:

- Cambio de materiales defectuosos. Garantiza no tener piqueras adicionales
- Inspección veterinaria. Preparación del nuevo emplazamiento por el apicultor y se seleccionan las mejores colmenas
- Las piqueras se tapan durante la noche un día antes al traslado para que no queden muchas abejas dispersas en el campo y se empobrezca la población adulta.

Traslado:

- Se ajustan los elementos de colmena. Se colocan las charranchas y tapas de traslado, para evitar muertes por asfixia
- Las colmenas se orientan sobre la cama del camión con las piqueras hacia atrás, se amarran y se tapan
- Mojar la manta de tela aspillera que cubre las colmenas cuando la temperatura es alta o larga la distancia a recorrer
- Se dejan en el apiario las colmenas más débiles, con el propósito de que a ellas ingresen las abejas que quedaron dispersas el día anterior.

En el apiario:

- Las colmenas se colocan sobre las bases ya instaladas, se retiran los medios de sujeción y las tapas de traslados. Las tapas y la cama del camión se someten a limpieza mecánica profunda y desinfección, con solución de formaldehido 4%. Si el traslado es de un apiario foco, las medidas sanitarias se ajustan a lo establecido por el IMV.

La trashumancia de un foco de enfermedad entraña un riesgo sanitario, que solo se corre por causas mayores y bajo la autorización y las medidas que señale la AC. Foto: SENASA, Argentina 2009.

Material genético

El médico veterinario de APICUBA es responsable de gestionar la autorización de traslado y el certificado veterinario, para todo material biológico que se incorpore o salga de los centros de crianza de abejas reinas y de los apiarios de selección genética de su provincia. Para los centros de crianza de abejas reinas se prohíbe el traslado e introducción directa de paquetes de abejas, colmenas, materiales apícolas en uso o procedentes de apiarios de producción, cualquiera que sea su origen.

Para introducir material biológico o apícola en uso en centros de crianza de abejas reinas o en apiarios de selección, solo se hará a partir de apiarios incluidos en el programa de selección y mejoramiento genético, debidamente documentado, y que en los últimos 30 días fueron inspeccionados, con muestras y resultados de laboratorio que avalen los indicadores de salud que para las enfermedades de las abejas establece el IMV.

Saneamiento

El saneamiento se realiza por métodos diversos y es la herramienta fundamental del apicultor y del servicio veterinario para prevenir o recuperar la salud de las colmenas. Propicia mantener un ambiente sano, al reducir o eliminar los agentes etiológicos fuera de los animales vivos.

Cuando el apicultor disminuye o elimina los vectores biológicos y los animales reservorios de estos agentes, también protege la población animal sana, influye en los procesos epidemiológicos, al eliminar o interrumpir las vías de trasmisión de los agentes biológicos.

Sanear
es eliminar lo insalubre
de apiarios y colmenas





Eliminar colmenas rústicas.

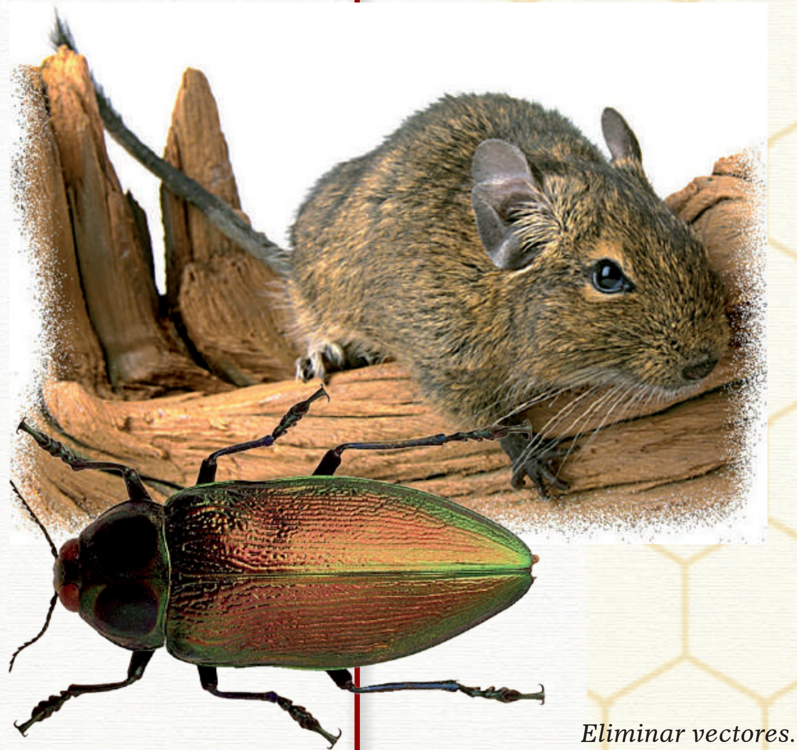
Eliminar crías de zánganos.



Eliminar enjambres silvestres

ACCIONES DE SANEAMIENTO

- Renovación anual de la cámara de cría
- Eliminar periodicamente los panales viejos, deteriorados o con crías muertas
- Garantizar la higiene en el interior de la colmena, el emplazamiento, las instalaciones apícolas, materiales y útiles de trabajo.
- Realizar la desinfección y reparación de los elementos de colmena de forma sistemática.
- Mantener el apiario limpio, sin malezas, cadáveres, materiales usados y desprotegidos al alcance de las abejas.
- Raspar los excedentes de propóleos de los materiales y limpiar los fondos durante la manipulación de las colmenas en el campo.
- Recoger e incinerar los cadáveres, detritus, pupas muertas, momias o los restos del raspado de los materiales apícolas que se generan durante la limpieza mecánica, para la desinfección profunda de los elementos de colmena o durante su revisión.
- Realizar la desinfección de rutina según orienta el servicio veterinario de la AC.
- Desinsectar y desratizar las instalaciones apícolas.
- Utilizar el panal trampa de zánganos para el control de las poblaciones de *Varroa*.
- Desactivar sustancias químicas contaminantes presentes en el medio y que provocan enfermedades no trasmisibles.
- Higienizar el vestuario del apicultor, las manos del operario y el transporte con el que se trasladan los insumos desde y hacia el campo.
- Quitar las partículas groseras de las manos y la espátula, utilizando un recipiente con agua y la solución desinfectante que indique el servicio veterinario.
- Eliminar físicamente un enjambre, una colmena o un apiario



Eliminar vectores.

DESINFECCIÓN QUÍMICA DE LOS ELEMENTOS DE MADERA, EN EL SANEAMIENTO PREVENTIVO Y EN FOCOS DE ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS

1 Seleccionar el área de desinfección

- Limpieza mecánica, raspar los materiales, colectar y quemar los desechos
- Fundir la cera. Identificar sus cualidades sanitarias
- Colectar el propóleos e identificar sus cualidades sanitarias



2 Hervir los materiales con sosa cáustica/ hidróxido de sodio 1%

- Tiempo de exposición: 1 minuto. En la madera, con un tiempo mayor se debilitan sus fibras, y es un sitio susceptible a roer por las abejas.
- Con 100 litros de la disolución 1%, se desinfectan 25 colmenas



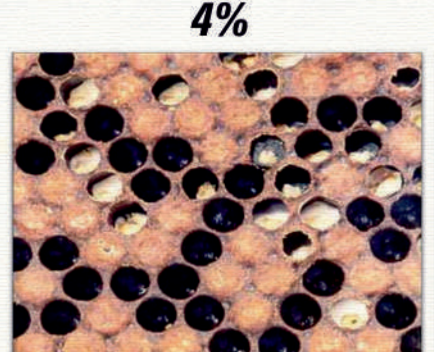
Proteger los ojos, las manos, las vías respiratorias y la piel. Evitar contacto directo con el hidróxido de sodio

¡ATENCIÓN!
Para preparar la solución de sosa, nunca añada la sosa caústica al agua hirviendo. Al producto se le adiciona el agua a temperatura ambiente y después se pone a calentar. No utilice recipientes de aluminio. Para preparar el desinfectante, se recomiendan vasijas esmaltadas u otras resistentes a la corrosión

3 Enjuagar con agua clara a temperatura ambiente, para arrastrar los residuos de la sosa cáustica

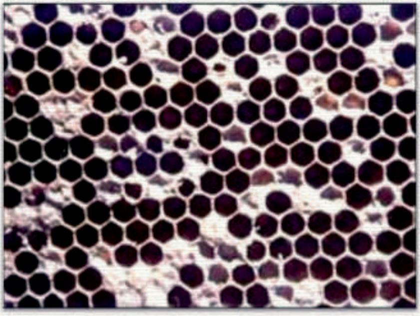
4 Embeber el material con una solución de formol

4%



En la desinfección de rutina, focos de enfermedades bacterianas, virales o por hongos

6%

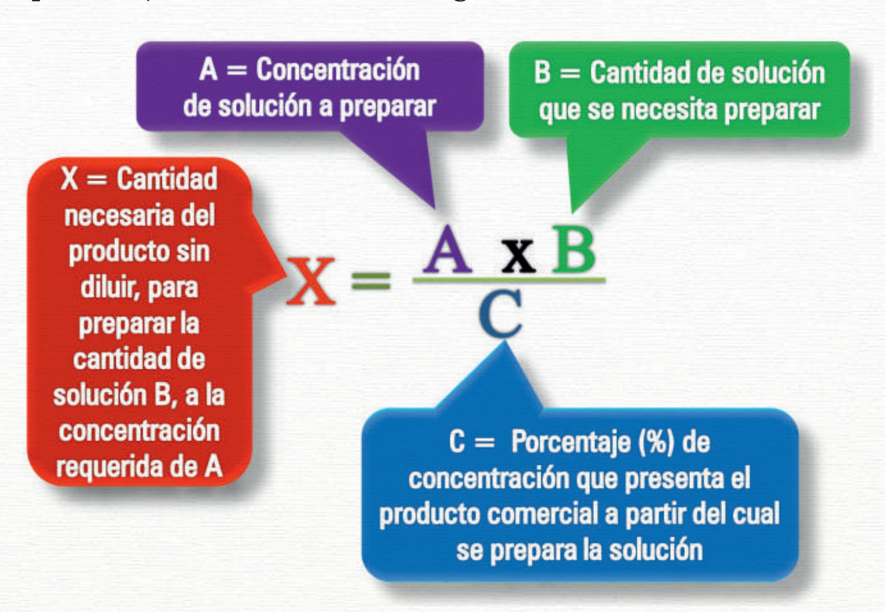


En casos de loque americana

5 Sacar el material y ponerlo a secar

¡ATENCIÓN! Secar los materiales a la sombra para evitar una rápida evaporación del formol. No incorporarlos al proceso productivo hasta tanto no se encuentren secos y sin olor al producto

Para preparar las soluciones en las concentraciones requeridas, utilizar la fórmula siguiente:





Flameo de materiales
Método de desinfección poco efectivo en la apicultura.

Medidas para reforzar la resistencia

Cuando el apicultor refuerza la resistencia, está previniendo la enfermedad. Desde el punto de vista epidemiológico, es importante la capacidad de los animales para resistir, paralizar y eliminar los agentes etiológicos que penetran en apiarios y colmenas.

Las defensas de las colmenas es uno de los factores determinantes en la protección de la salud colectiva y limitan, y hasta interrumpen, la multiplicación y circulación de los agentes etiológicos, retardando o interrumpiendo el desarrollo del proceso epidémico.

El apicultor refuerza la resistencia individual y colectiva cuando logra una nutrición adecuada de todas las colmenas del apiario, realiza el remplazo de las abejas reinas de todas las colmenas que conforman el apiario y maneja poblaciones de abejas con calidad genética, obtenidas por selección, bajo el programa de mejoramiento que sigue el país.

Cuarentena veterinaria. Medidas cuarentenarias

Las colmenas se enferman a pesar de las medidas de prevención que se adoptan para proteger su salud y obligan a establecer disposiciones que permitan proteger otras poblaciones sanas en riesgo y recuperar la salud individual y colectiva de los animales enfermos. En estos casos, se declara la cuarentena veterinaria por el servicio veterinario de la AC. Comprende el período de tiempo necesario para cumplir

Son medidas cuarentenarias, todas aquellas que, una vez cumplidas en el período de tiempo fijado por la AC, permiten, con seguridad, estar libres de los agentes biológicos capaces de provocar un proceso morboso

las medidas generales o específicas que, en función del agente etiológico y las características del foco de enfermedad se consideren pertinentes aplicar, para interrumpir el proceso morboso, impedir la propagación del o los agentes etiológicos y recuperar la salud. Estas tareas las orienta, supervisa o ejecutan las autoridades sanitarias.

Los médicos veterinarios de los servicios veterinarios de la AC y a los que dan asistencia a la especie (IMV, Apicuba u otros), están facultados para establecer y orientar las medidas de cuarentena sanitaria, de forma coordinada y razonada con los apicultores, propietarios de las colmenas enfermas, o de los apiarios involucrados en áreas de riesgo.

Cualquier violación de las medidas veterinarias durante el período cuarentenario o de las medidas pre-cuarentenarias por parte de un ciudadano, trabajador o funcionario de una entidad, puede ser sancionada por el servicio veterinario estatal (IMV-AC) a instancia del municipio, provincia o nación.

El servicio veterinario empresarial (Apicuba), está facultado para proponer medidas administrativas que puedan corresponder al caso, tramitar sanciones administrativas o legales ante negligencia o violaciones que durante la cuarentena veterinaria propicien la expansión del proceso epidémico, en correspondencia con la gravedad de los hechos.

La cuarentena se impone por diagnóstico clínico, realizado a la(s) colonia(s) por el inspector veterinario. Se confirmará por diagnóstico de laboratorio, sin que el resultado de este último condicione o impida su implantación. Son susceptibles de cuarentena:

- Los focos de loque americana, loque europea, parasitosis exóticas, parasitosis endémicas con altas tasas de infestación
- Cuadros clínicos con muertes masivas de abejas adultas o crías sin diagnóstico confirmativo
- Cuadros clínicos asociados a virosis
- Apiarios con muertes en crías y abejas adultas, asociadas a malas prácticas de producción o a formas de tenencia artesanal
- Casos de apiarios donde se observen cambios de conducta en las abejas, mostrándose en exceso defensivas
- Otras clínicas sospechosas de ser provocadas por agentes etiológicos invasivos, transmisibles y no confirmados.

Es importante que el apicultor colabore con las medidas de recuperación durante la cuarentena veterinaria. De ello dependerá el futuro productivo de su apicultura y la de otros productores.

MANEJO INTEGRADO. Nuevo enfoque del trabajo veterinario para el control de las enfermedades trasmisibles de las abejas

El manejo integrado se dirige como ***POLÍTICA DE SALUD*** de la AC. Abarca la población apícola del país. Asegura colmenas sanas, bajo el control de los servicios veterinarios, para cubrir los potenciales melíferos de los territorios y obtener producciones inocuas, trazables y comercializables, según regulaciones del comercio y en particular por la Directiva 96/23 CE., de la UE.

Conjunto de acciones y tareas que se complementan de manera eventual, con el uso limitado de fármacos, de preferencia orgánicos, para prevenir, controlar y restablecer la salud en las poblaciones apícolas insalubres. Se dirige a familias de abejas manejadas en sistemas de producción moderno e intensivo, bajo el prisma del equilibrio en la relación ***AGENTE ETIOLÓGICO-HOSPEDERO-MEDIO AMBIENTE***.

OBJETIVO
Alcanzar el bienestar animal con producciones sustentables, para la raza, especie, sistema productivo y época del año.

TAREAS

Conocer y controlar las poblaciones de abejas

- Mantener actualizado el reordenamiento apícola, con el inventario de productores y la mapificación de apiarios y colmenas. Ajustar las cargas de colmenas a los potenciales melíferos. Cubrir la vigilancia sanitaria de las poblaciones, con un servicio veterinario que asegure la prevención, el diagnóstico precoz de las enfermedades y valore los disturbios de origen ambiental o humano que afectan a la especie.

Asegurar las buenas prácticas de producción y el bienestar animal

- Cambio oportuno de la abeja reina, certificada por su condición sanitaria y hábitos higiénicos, renovación anual de la cámara de cría, crecimiento de la colmena acorde con la población de abejas y reserva de alimentos, asegurar la alimentación suplementaria, incluyendo el agua de bebida, higiene interior de la colonia y del apiario. Desinfección sistemática a los elementos de colmena, locales y transporte.

Mejorar la calidad genética de la abeja

- A partir de la selección de líneas locales adaptadas a las condiciones del ecosistemas y tolerantes a *Varroosis*. Reproducir líneas con hábitos higiénicos en centros especializados dirigidos por el Minag.

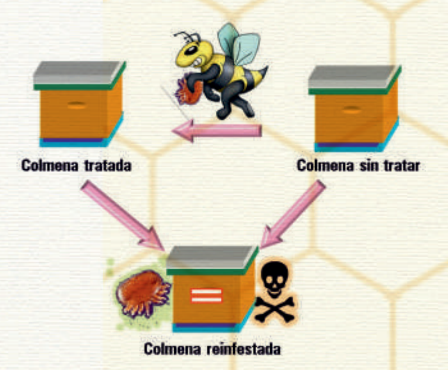
Aplicar medidas biotécnicas de control para las enfermedades invasivas: varroosis y enfermedades infectocontagiosas

- Disminuir la incidencia de enfermedades infectocontagiosas e invasivas sin uso de antibióticos o químicos de síntesis. En *Varroa* reducir el uso de químicos y sustituirlos por orgánicos efectivos menos contaminantes, y con opciones para alternar. Impedir la aparición de resistencia en el ácaro y mantener tasas de infestación <5% en abejas adultas.
- Aplicar medidas biotécnicas que propicien disminuir las tasas de infestación parasitaria. Sistematizar el uso del panal trampa de zánganos para el control de la varroosis.

Uso adecuado de los medicamentos varroicidas.

- ATENCIÓN. Usar medicamentos, solo bajo control del servicio veterinario. Priorizar los productos orgánicos y seguir las indicaciones del fabricante.

RIESGOS DE UNA MALA CAMPAÑA



Panal trampa de zánganos en el control de la varroosis. Recomendaciones al apicultor

USO. Se limitará a los apiarios que garanticen la visita del productor con frecuencia tal, que la trampa se retire en el momento oportuno e impida el nacimiento de zánganos. EL NACIMIENTO DE ZÁNGANOS ES UN DEFECTO DE MANEJO, QUE CONTRIBUYE AL AUMENTO DE LA TASA DE INFESTACIÓN DEL PARÁSITO.

- No introducir más de un panal trampa en una misma colmena, de lo contrario, el desarrollo de la cría de zánganos limitará la población de obreras que son necesarias para el equilibrio funcional de la colonia
- El obrado de la trampa se realizará sólo en momentos que existan flujos de néctar. El método no se enmarca en esquemas rígidos de fechas, de modo que se corresponda la orientación veterinaria de su uso con las variaciones de clima y nectáreos que se presentan entre los territorios y entre zonas de un mismo territorio
- Se recomienda introducir la trampa en el conjunto de apiarios y colmenas ubicadas en un mismo territorio de pecoreo. Esto se puede realizar mediante campañas o de forma permanente, durante los momentos oportunos a lo largo del año, orientado y dirigido por el servicio veterinario
- La trampa no se utilizará en colmenas débiles y sin reserva de alimentos. Estas colonias no obrarán la trampa por no estar preparadas ni estimuladas para la reproducción. La introducción de la trampa en estos casos se convierte en un elemento de agresión y debilita la resistencia individual
- Consiste en una tirilla o segmento de lámina de cera estampada, de 4 a 6 cm de alto, aproximadamente, la que a manera de guía, se fija en el cabezal del cuadro alambrado, a todo lo largo del cabezal
- Otra variante será un segmento de panal obrado, desprovisto de crías de cualquier casta, conteniendo miel o miel y polen y procedente de una colmena libre de enfermedades infectocontagiosas, en todos los casos del mismo apiario
- Se coloca en el centro del segundo cuerpo, entre panales de cría operculada o entre cría operculada y cría abierta, con el propósito de estimular su obrado. No se recomienda su uso en núcleos en desarrollo
- Un panal obrado de forma natural por la colonia se puede convertir en panal trampa
- Se retira al transcurrir 21 días, se corta el opérculo (deselle de la cría), para sacudir y extraer las pupas de los zánganos con los estadios evolutivos de *Varroa* de las celdas. Esta operación se hará preferentemente, sobre una plancha de aluminio o en su defecto, sobre una superficie lisa, de fácil limpieza o desechable
- Los detritus, restos de larvas y cera de opérculo se eliminan por incineración y/o enterramiento, con el propósito de eliminar por métodos físicos los agentes etiológicos



Foto cortesía Daniel Emilio Borges. Cuba. 2010.

- No se recomienda reutilizar la trampa. De hacerlo, es imprescindible que el apicultor compruebe que desalojó todas las formas de desarrollo de *Varroa* de las celdas del panal, incinere a las pupas de zánganos con los agentes etiológicos y que las trampas regresan a la propia colonia de donde procede. Nunca se intercambiarán trampas entre colmenas y apiarios
- Cuando se funda la obra de una trampa, o las de todas las colmenas de un mismo apiario, la cera se identificará según la categoría epidemiológica de la colmena(s) y apiario de procedencia, aspecto que compete al servicio veterinario encargado de su asistencia
- La trampa se fundirá en el propio emplazamiento de modo que ésta no se convierta en un elemento propagador de los agentes etiológicos dentro y fuera del apiario y así garantizar la eficacia de control propuesta
- El apicultor evitará la presencia de crías de zánganos en las colmenas de producción durante el año, con excepción a las que se desarrollan en el panal trampa.



Fuente: Verde, Mayda. 2002. Rev. Apícola XII 55:8, Argentina.

La trampa permanece en la colmena por un tiempo no menor de 14 días, ni mayor de 21 días. Si no tiene la certeza de que la retirará en el tiempo recomendado, no la coloque. SE CONVERTIRÍA EN UNA REPRODUCTORA EXCELENTE DEL ÁCARO VARROA.



CAPÍTULO V

SIGNOS Y SÍNTOMAS CLÍNICOS. DIAGNÓSTICO Y CONDUCTA MÉDICA

En capítulos anteriores se dieron elementos medulares relacionados con la salud y su expresión productiva. Muchas son las causas que pueden desplazar el equilibrio del organismo animal, reducir la resistencia y aparecer las enfermedades. El apicultor requiere de la información temprana y efectiva que le permita sospechar de enfermedad en su apiario y solicitar la intervención de los servicios veterinarios en el menor tiempo posible para un diagnóstico acertado y oportuno. Con ello se disminuyen los riesgos sanitarios de las poblaciones, se evita la propagación de los agentes infectivos u otros que dañen el bienestar y la salud de las colmenas, se acorta el período de recuperación y se reducen los costos que implica restablecer la salud.

Se dan conceptos generales que permiten una mejor comprensión de los términos médicos que utiliza el servicio veterinario y que son indispensables para describir las enfermedades que se tratan en este material.





Una colmena o un apiario están enfermos, cuando existen respuestas que conducen a variaciones en los indicadores productivos, la calidad en los productos, rentabilidad o del bienestar de los animales involucrados en el sistema, con resultados inferiores o diferentes a los esperados y estandarizados, bajo las condiciones de manejo zootécnico y del ecosistema en que se encuentra.

Cada evento que conduzca a la pérdida de salud, se identifica por un conjunto de manifestaciones o síntomas clínicos que se aprecian durante la inspección o examen físico de la colmena, que es el método de observación para detectar estos cambios y que forma parte del diagnóstico[1]. Los síntomas son la manifestación de enfermedad, permiten distinguir unas de otras en dependencia de la causa, o al menos induce a su sospecha. Existen enfermedades con síntomas que resultan inequívocos y solo se presentan en ese caso particular, a esto se le conoce como síntomas patognomónicos. Los síntomas tienen también un componente subjetivo que refiere el paciente y que en esta especie las pone en evidencia el apicultor, conocedor de la conducta que de manera habitual expresa la colmena.

EJEMPLO.
El apiario de un productor X tiene un emplazamiento fijo, rinde 50 kg de miel/colmena/año en la castra del mes de febrero. Cuando la producción de miel sea menor para ese periodo del año y con manejo, nos alerta de algo no usual. Es un signo que avisa y demanda la búsqueda de las causas que provocan la disminución del indicador productivo, el que no siempre está asociado a la presencia de agentes etiológicos. Los cambios drásticos en los ecosistemas o la baja calidad biológica de la abeja, pueden provocar esta situación y tienen un efecto negativo para la salud.



[1] Método clínico, entendido como el proceso del diagnóstico inherente a la medicina práctica veterinaria.

MÉTODO CLÍNICO

PROBLEMA CLÍNICO

ANAMNESIS
EXAMEN FÍSICO
EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

Hipótesis diagnóstica

Pronóstico

Toma de decisiones

Preventivas
Sanitarias
Terapéutica
Manejo
No proceder
Desecho

Fuente: Dr. MV. Yolexis Fabré Rodríguez. Cuba. 2011.

El apicultor participa activamente en cada uno de los aspectos que deciden el resultado del diagnóstico acertado y la recuperación sanitaria. La anamnesis es la historia que antecede al problema clínico y se construye con el aporte que brinda el apicultor, trabajadores del apiario, de la región y muchas veces encausa la hipótesis diagnóstica. Los exámenes complementarios son los que se realizan en el laboratorio a partir de la toma de muestra. Cualquiera que sea la decisión sanitaria veterinaria, involucra al productor en su ejecución.

En la colmena se producen alteraciones o infecciones en las abejas adultas, las crías o la reina, y algunas involucran a todas las castas y a la cría, como ocurre con las intoxicaciones graves. Al llegar a un apiario y observar que la yerba cubre a las colmenas, están situadas muy cerca del suelo, sin la distancia adecuada entre ellas, sin inclinación hacia delante y con numerosos huecos o piqueras adicionales, aunque no son manifestaciones clínicas, nos indican con rapidez deficiencias en la tenencia que repercuten en el manejo, salud, rendimiento y calidad de la producción.

La ausencia o pobreza de actividad de las obreras en la piquera es una manifestación de inestimable valor para presumir enfermedad. Es un indicador frecuente de que la colmena murió o está a punto de morir. Sin llegar a tal extremo, una ojeada a las piqueras indica con rapidez, que las colme-

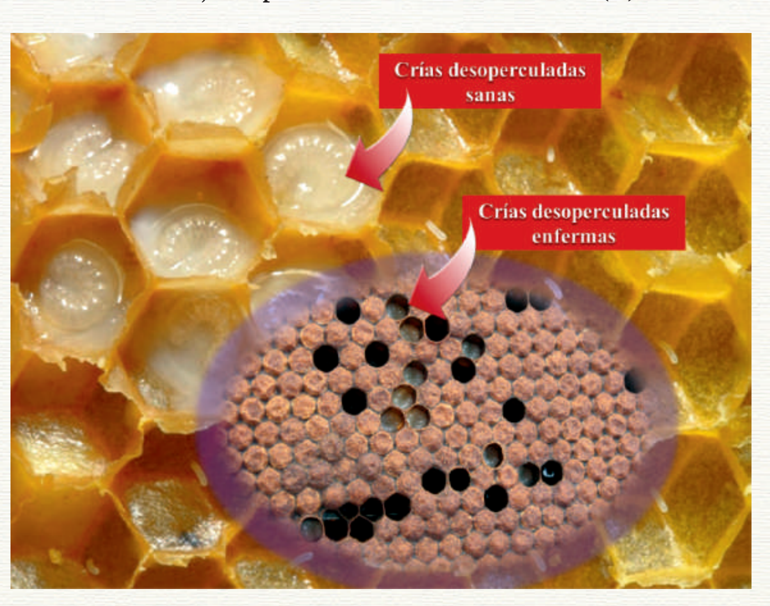
nas que deben estar en mejores o peores condiciones. El apicultor debe comenzar a trabajar el apiario, inspeccionando las piqueras y dejar las colmenas más débiles, para trabajarlas después de las mejores. Una inspección del interior de la colmena debe dar luz sobre el origen del despoblamiento.

La observación cuidadosa del terreno, por debajo y delante de las colmenas, permite detectar la presencia de cadáveres, generalmente causadas por intoxicación, enfermedades infecciosas, pillajes y depredadores. Pueden aparecer crías momificadas por micosis, hormigas y otros signos de enemigos. Si existe sobrexcitación en el apiario, puede estar ocurriendo una enjambrazón o un proceso viral agudo. Cuando ocurre el despoblamiento o debilidad de una colmena sin que se aprecie manifestación alguna de enfermedad, se pudiera atribuir a problemas con la puesta de la reina, pero si el fenómeno se masifica y afecta 30% o más de las colonias, sin que se observen los cadáveres, como ocurre en Norteamérica y Europa, hay que pensar en algo diferente, de causas desconocidas hasta hoy: el "Síndrome del Colapso de las Colmenas".



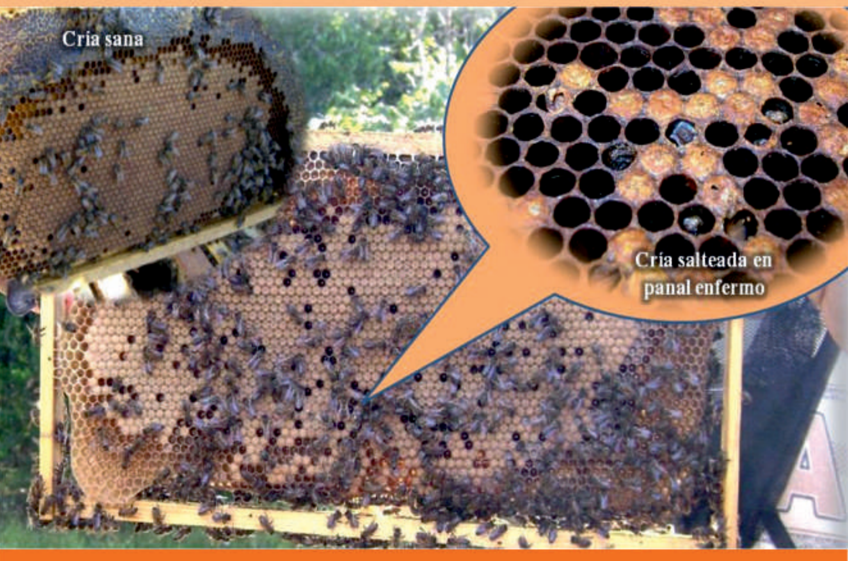
Piquera de colmena sana (A). Colmena enferma: presencia de heces fecales, compatible con cuadro diarreico (B).

Las abejas defecan fuera de la colmena en condiciones normales. Las manchas de heces fecales en la piquera, frentes de las cajas, paredes o fondo, indican diarrea. Ante esto se debe sospechar de enfermedades parasitarias del sistema digestivo, o enteritis causadas por bacterias.



Alteraciones de la cría en el color, posición en la celda, consistencia y olor, cualquiera que sea el estadio, indica el desarrollo de algún proceso infeccioso causado por bacterias, hongos o virus, cuadro tóxico, hipotermia, falta de agua, o la combinación de varios de ellos.

Un área de cría salteada, que intercala celdas vacías con ocupadas, todas de edades diferentes, indica enfermedad de la cría, deficiencias en la puesta de la reina, consanguinidad o interrupción del flujo de néctar



Si existen pérdidas de segmentos corporales o abejas que nacen con malformaciones en alas y otras estructuras, se sospecha de depredadores como "polillas de la cera". Se puede tratar también de defectos causados por el parásito *Varroa destructor*, asociado con virus.

Las causas de enfermedad son varias o multifactoriales, incluyen hasta las alteraciones genéticas, por contaminaciones radioactivas que provocan canibalismo, cambio en el color de los ojos, malformaciones u otras. Por tanto, el diagnóstico clínico, aun cuando existan síntomas específicos que marcan una enfermedad, no siempre resulta sencillo y requiere del perito veterinario, apoyado con estudios epidemiológicos y del diagnóstico diferencial, que se realiza en el laboratorio. De ahí la importancia de la toma correcta de la muestra, acompañada siempre de una descripción, que detalle los antecedentes del caso.

Cuando la reina oviposita en panales viejos, se desarrollan abejas de menor tamaño, con buches reducidos para el acarreo del néctar y alas menos aptas para sus funciones, hasta que, finalmente, la reina los rechaza y pasa a realizar la postura en el segundo cuerpo, si existe.

Una colmena con estas irregularidades de manejo, se debilita progresivamente y termina improductiva, dando por descontado que cualquier agente patógeno o varios de ellos combinados, la llevarán al colapso y la muerte, si antes no ocurre la evasión, más marcada en las abejas africanizadas, como ocurre en los países de Latinoamérica, que trabajan con este híbrido.

Las enfermedades de la reina se manifiestan en la colonia por reducción o cese de la puesta y despoblación más o menos severa, primero de las crías y a continuación, de las abejas adultas, o por el incremento exagerado de la población de zánganos. Esta última manifestación clínica ocurre por la pérdida parcial o total de la capacidad para fecundar los óvulos (reina zanganera), que puede o no estar asociada al envejecimiento. Detrás de un área de cría salteada, puede estar una condición patológica de la abeja reina.

Siempre que el apicultor sospeche o detecte síntomas de enfermedad, intoxicación o contaminaciones que afecten las familias de abejas o sus producciones, debe de inmediato, notificar el hallazgo al servicio veterinario que le brinda asistencia. Las medidas de prevención, control y recuperación de las enfermedades en la especie, cualquiera que sea el origen, las establece el IMV, como AC y las ponen en práctica y hacen cumplir, los servicios veterinarios que atiende a la base productiva, con la participación activa del productor.



Los panales de la cámara de cría, ennegrecidos o deteriorados, indican envejecimiento y corroboran que el apicultor no los renovó en el momento oportuno. En ellos se incrementan los gérmenes y se reduce el diámetro de las celdas, por los numerosos capullos y heces fecales, que dejan las abejas durante las mudas de la metamorfosis las que se adosan a las paredes. Esto aumenta el riesgo sanitario en la colonia.



Panal viejo procedente de una colmena con la cámara de cría no renovada. Se aprecian crías de diferentes edades intercaladas: cría salteada.

Ante sospecha de enfermedades infectocontagiosas graves, invasivas o exóticas, de inmediato y hasta tanto no se disponga de la confirmación diagnóstica, el servicio veterinario declara inmovilidad del material biológico, acto con el que debe contribuir el apicultor, para impedir la propagación de los agentes etiológicos. Una vez establecido el diagnóstico, se aplicarán las medidas de control o erradicación que establezca la AC, las que, sin la contribución del apicultor debidamente instruido, no siempre serán exitosas.

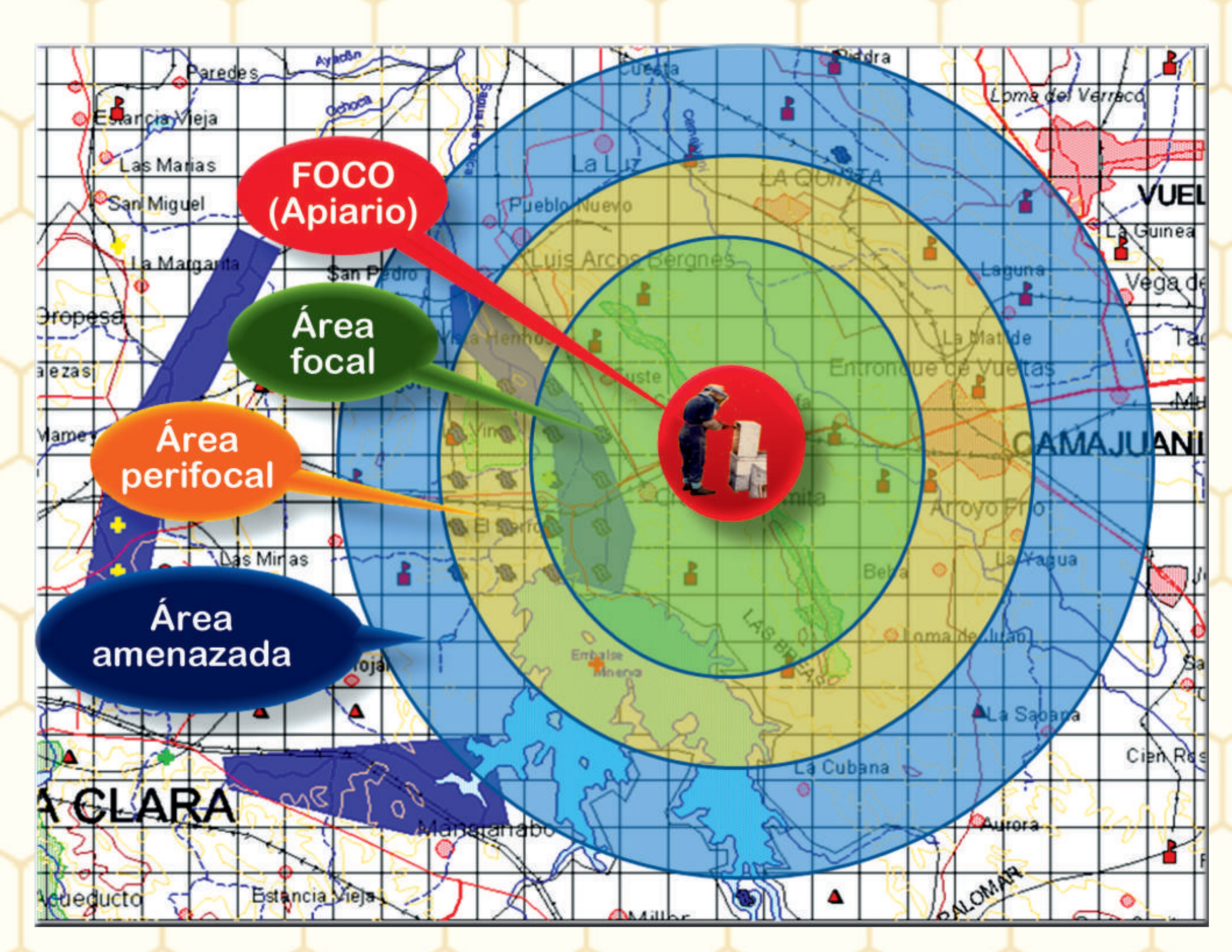
CAPÍTULO VI

ENFERMEDADES TRANSMISIBLES DE LA ABEJA MELÍFERA

En el capítulo se describen las principales enfermedades producidas por agentes biológicos, que afectan a la abeja melífera, consideración que se establece por los efectos adversos o daños que causa el agente a la familia de abejas y el impacto económico que pueda tener en la Apicultura moderna e intensiva, por los gastos que representan para el apicultor y el sistema de salud veterinario.

Para una mejor comprensión, se dan definiciones conceptuales generales y se agrupan las enfermedades por la naturaleza del agente etiológico, como son, bacterias, virus, hongos, parásitos y depredadores; el estadio de desarrollo que afecta (crías desoperculadas, crías operculadas o adultas) y la casta susceptible.

Se enfatizan los aspectos vinculados directamente con el trabajo cotidiano del apicultor, para contribuir con la prevención o detección precoz de la enfermedad por su manifestación clínica. Se describen las principales enfermedades con el propósito de que el apicultor pueda sospechar (y hasta diferenciar), la colmena enferma por una u otra causa, contribuyendo con la alerta oportuna a los servicios veterinarios. Se refieren las medidas de control específicas para cada enfermedad.





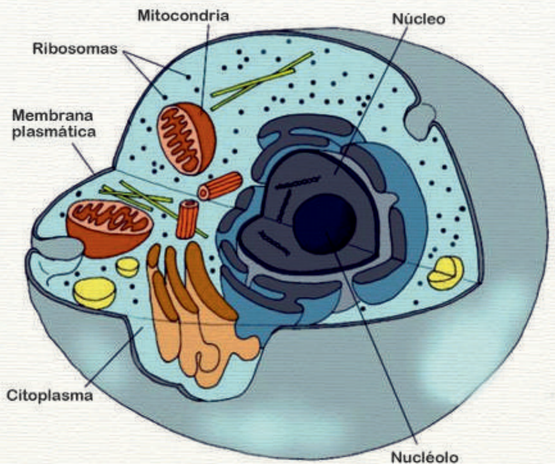
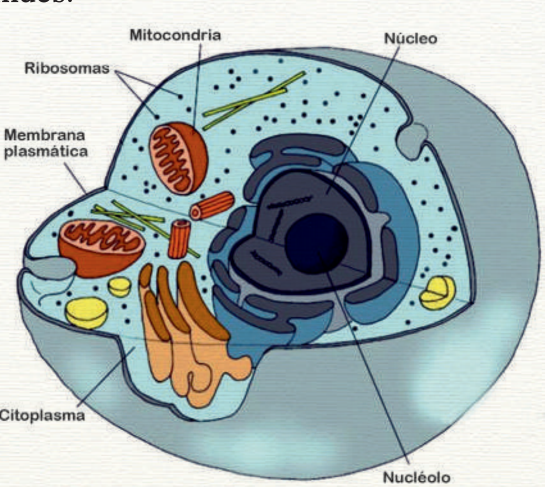
Los agentes biológicos que pueden causar enfermedad en las abejas son virus, rickettsias, bacterias, hongos (mohos), protozoos, artrópodos y depredadores. La palabra macroorganismos se refiere a aquellos organismos, ser vivo, o ejemplar biológico viviente, que se puede observar a simple vista, mientras que microorganismos refiere aquellos organismos que por su tamaño, solo se observan con la ayuda de lentes de aumento (microscópicos).

Cuando se habla de microorganismo, se asocia por lo general con las bacterias, sin embargo, el término abarca virus, bacterias, arqueobacterias, algas, hongos (mohos y levaduras) y protozoos. Algunos microorganismos son agentes de enfermedades infecciosas, pero la mayoría de ellos realizan actividades útiles que benefician a los animales y plantas.

Bacterias

La célula constituye la unidad de la vida. Las bacterias son microorganismos constituidos por una sola célula. Una célula procariota, es aquella que posee estructura celular muy simple y carece de membrana en el núcleo. El material genético está en el citoplasma como una pieza sola de ADN (ácido desoxiribonucleico) de doble banda. Se multiplican por un proceso de división conocido como fisión binaria. Son células pequeñas, de 1 a 5 micras pero recientemente se comprobó la existencia de bacterias mucho más pequeñas y otras extremadamente grandes.

Microfotografía de *Escherichia coli*. Foto Internet. 2012.

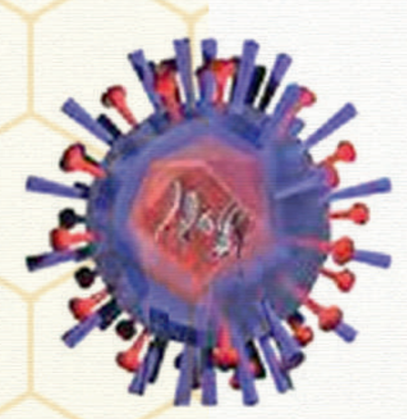



Esquema de la estructura de una célula eucariota. Cortesía: Cabrera, J.C. 2010.

Las células eucariota, tienen mayor complejidad ya que el material genético está diferenciado en varios cromosomas contenido en una membrana nuclear. Se multiplican por un proceso llamado mitosis. El tamaño estándar es de 10-50 micras, diez veces mayor que el tamaño promedio de la mayoría de las células procariotas.

Los microorganismos capaces de multiplicarse por sí solos se diferencian, por su tipo de célula, en procariota o eucariota. En las células procariota está comprendido el dominio Bacteria (Eubacteria), las que se estudian dentro del reino Prokaryotae y son en la bacteriología, las que resultan de interés para la apicultura, porque a este dominio pertenecen los géneros que causan enfermedad en la especie que nos ocupa.

Virus

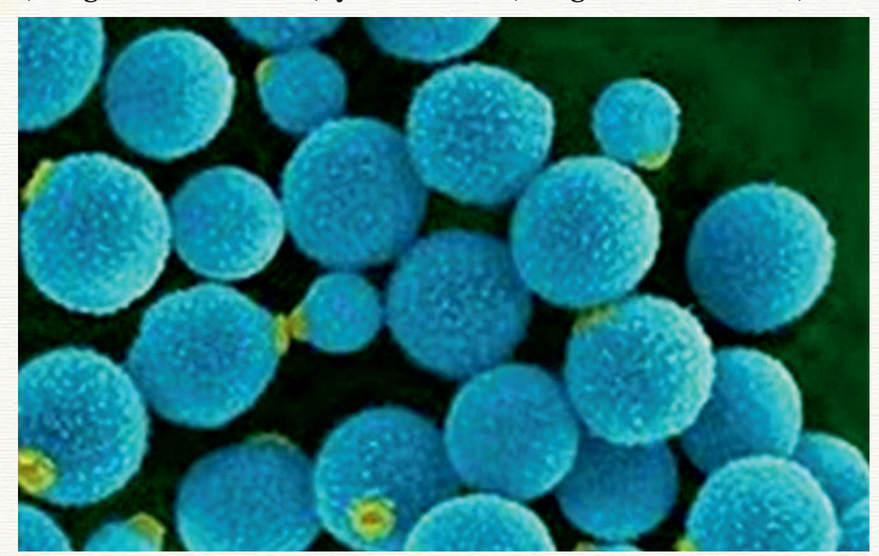


Esquema de una partícula viral. Cortesía: Cabrera, J.C. 2010.

Los virus no son células eucariota, ni procariotas, sino partículas que se diferencian de las bacterias, hongos y parásitos, en que solo tienen uno de los dos ácidos nucleicos: ADN o el ácido ribonucleico (ARN), nunca ambos, no tienen metabolismo porque carecen de las enzimas necesarias para la biosíntesis, como vía para obtener energía y la síntesis del ácido nucleico correspondiente, no son capaces de multiplicarse por sí solos, se replican a partir de un sólo material genético, multiplicación que hacen a expensas de las células que infectan.

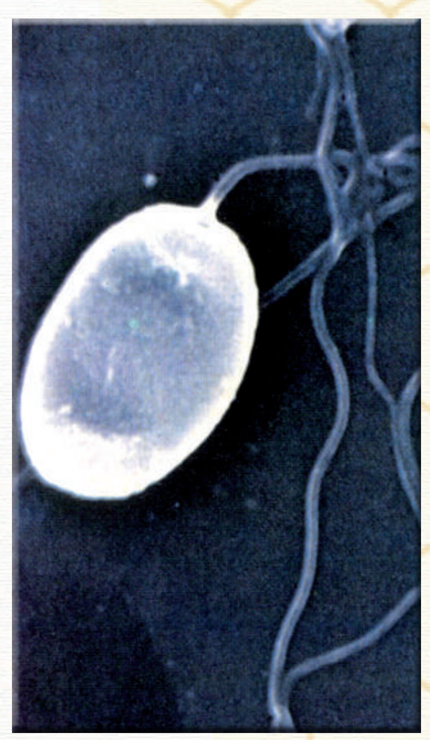
Hongos patógenos

Los hongos son organismos que pertenecen al reino Fungi. Los patógenos viven a expensas de otros seres vivos a los que causan enfermedad. Los hongos se subdividen en mohos (hongos filamentosos) y levaduras (hongos unicelulares).



Fructificación de un hongo. Ascas y dentro de ellas las esporas infectivas. Cortesía: Cabrera, J.C. 2010.

Están ampliamente distribuidos en la naturaleza, y en los nectarios de las plantas. Los que afectan a las abejas son mohos y entre ellos se destacan los géneros *Ascospahaera spp.* y *Aspergillus spp.*, causantes de enfermedades de la cría y las abejas adultas. El moho *Babsia alvei* afecta al polen almacenado en los cuadros de la colmena.



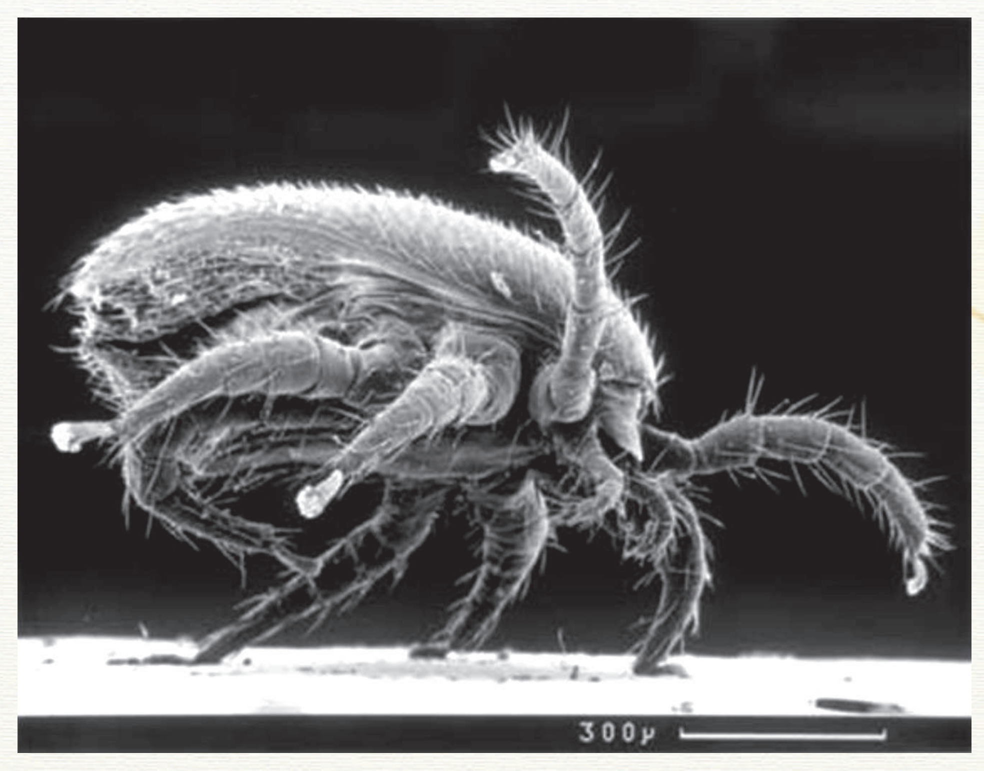
Microfotografía de esporo y filamento de Nosema apis. Foto: F.N.O.S.A.D.

Protozoos

Los protozoos incluyen una gran variedad de organismos, cuyos cuerpos están formados por una sola célula (célula eucariota), aunque pueden tener uno o dos núcleos celulares. Las abejas son parasitadas por protozoos del género *Nosema*.

Artrópodos

Los artrópodos abarcan una variada representación de especies dentro del reino animal. Incluyen a las langostas, cangrejos y sus congéneres, los cienpies y milpies, alacranes, insectos, garrapatas y ácaros. La mayoría no son parásitos y viven en la tierra, pero algunos lo son y en estos se encuentran la mayoría de los agentes etiológicos que parasitan a la abeja melífera y causan daños económicos significativos en la apicultura.



Tropilaelaps clareae. Foto: Bakerl, R.; Hickl, A. y Chmielewski W. Polonia. 2005.

Depredadores

Los depredadores son animales no parásitos de una especie, que se valen de las reservas de alimentos o del nido de otras, de manera eventual (ladrones), para asegurar la alimentación o su reproducción, cuando concurren determinados factores externos. Provocan daños que llegan a ser devastadores. En la apicultura son depredadores: avispas (*Vespa velutina*), sapos, lagartijas, cangrejos, pájaros y otros ladrones de abejas, miel, crías y polen.

Ejemplar y nido de *Vespa velutina*. Foto, Jean Haxaire, Francia. 2006.

Para facilitar el estudio de las enfermedades de las abejas, se agruparán atendiendo a la naturaleza del agente etiológico; bacterias, virus, hongos, parásitos y depredadores; el estadio de desarrollo que afecta, crías desoperculadas, operculadas o adultas y la casta susceptible

---

Orientaciones generales para el apicultor

Ante síntomas o sospecha de enfermedad, tanto en las crías como en las abejas adultas, el apicultor notificará de inmediato al servicio veterinario, aportando los elementos que permitan al especialista establecer un diagnóstico presuntivo. El diagnóstico confirmativo le corresponde al servicio veterinario de la AC (IMV), y en dependencia del agente etiológico aplicará las medidas cuarentenarias, de control general y las específicas, necesarias para restablecer la salud, recuperar el foco e impedir la propagación del agente etiológico. Es responsabilidad del apicultor, cumplir las indicaciones sanitarias que dicte la AC.

Apoyará al servicio veterinario en la toma de muestras. El servicio veterinario informará de los resultados del laboratorio, el diagnóstico confirmativo, e informa y persuade al apicultor sobre las medidas a adoptar para recuperar la salud de las colonias. En Cuba se prohíbe el uso de medicamentos, antibióticos o antiparasitarios, sin que estos se indiquen y controlen por el servicio veterinario de la AC.

El apicultor no suministrará antibióticos en enfermedades bacterianas; centrará la atención en la prevención o la recuperación, con medidas que contribuyan a disminuir la presencia de los agentes etiológicos en los animales (fuentes primarias) o fuera de estos (fuentes secundarias), para interrumpir la propagación, o en casos extremos, eliminar las fuentes, es decir, las colmenas y aquellos objetos en que puedan permanecer los gérmenes. En casos extremos se aplica la incineración.

Las bacterias tienen capacidad para adaptarse, evolucionar y sobrevivir generando resistencia a los compuestos terapéuticos, propiedad que comparten con hongos, virus y

parásitos. Disminuir las presiones de selección de resistencia a los agentes antimicrobianos en patógenos humanos y no humanos, será responsabilidad de la AC junto a los apicultores bajo el precepto de una sola salud, humana y animal.

En los medicamentos se respetarán las dosis, esquemas de tratamientos y momento de aplicación. Los antiparasitarios se coordinara con los apicultores del territorio, se aplicarán a manera de campaña, con el propósito de bajar las tasas de infestación de la zona, considerando la intercepción de los radios de vuelo de los apiarios.

El fin de esta política sanitaria es garantizar la sostenibilidad de la producción apícola y para esto, preserva la eficacia de los agentes antimicrobianos y antiparasitarios mediante su uso responsable y prudente.

ENFERMEDADES BACTERIANAS DE LAS CRÍAS DE ABEJAS

Nombre de la enfermedad	Estadios susceptibles y castas que la padecen	Agentes etiológicos
Loque americana	Crías operculadas de todas las castas	*Paenibacillus larvae*
Loque europea	Crías desoperculadas de todas las castas	*Melissococcus plutonious* (antes *Melissococcus pluton*) (1), *Paenibacillus alvei*, *Streptococcus apis*, *Enterococcus fecalis*, *Bacillus laterosporus*, *B. grasilesporus*, *B. apidarium*, *B. orpheus*, entre otros
Paraloque	Crías operculadas y desoperculadas de todas las castas	*Bacillus para-alvei*
Cría pulverulenta	Crías operculadas de todas las castas	*Bacillus pulvefaciens*
Hafniosis✱	Adultas de todas las castas. Menos frecuente en la abeja reina	*Hafnia alvei*
Septicemia✱	Adultas de todas las castas. Menos frecuente en la abeja reina	*Pseudomonas apiséptica* *Serratia* spp. *Aerobacter* spp., *Providence* spp. y otros
Disentería o colibacilosis✱	Adultas de todas las castas. Menos frecuente en la abeja reina	*Escherichia coli*

✱ No reportada en Cuba. (1) *Melissococcus plutonius*, según el "Código Sanitario para los Animales Terrestres", 2012 ©OIE. La loque americana y la europea, son enfermedades infecciosas, de declaración obligatoria a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).



Loque americana

Loque americana, conocida también como loque maligna, loque de la cría cubierta o cría podrida, es una enfermedad infectocontagiosa grave de las crías de abejas, quizás la más temida y conocida por los apicultores. La padecen todas las crías y todas las castas, en la fase de prepupa y pupa. El agente causal es el bacilo *Paenibacillus larvae*, que forma esporas muy longevas y sumamente resistentes a la desecación, calor o los productos químicos, adaptación que facilita su supervivencia por años y son las únicas capaces de ocasionar la enfermedad. En cada pupa infectada pueden existir más de mil millones de esporas infectivas. Es menos susceptible la cría de reina y no son susceptibles los individuos adultos.

El esporo ingresa a la larva en los primeros días de vida, cuando es más receptiva y aún está desoperculada. Llega con el alimento contaminado que proporcionan las nodrizas. Una vez en el intestino, germina y comienza la multiplicación bacteriana, produciendo secreciones y desechos metabólicos que conducen a la muerte de la prepupa, cuando la celda ya está operculada.

La enfermedad está distribuida por todo el mundo. En Cuba se reportan casos clínicos desde la década de los 50 del pasado siglo, confirmado por diagnóstico de laboratorio 30 años más tarde. Se considera una de las principales enfermedades que padece la especie, por su curso insidioso, generalmente epizoótico y de difícil control, provocando muertes de colmenas y pérdidas económicas para el sector.

Favorecen la instauración y desarrollo de la enfermedad, la presión que para la especie representa la apicultura moderna e intensiva, el estrés alimentario, el efecto del cambio climático en los ecosistemas productivos, los cambios drásticos en los agroecosistemas, efectos antrópicos que afectan la resistencia individual de la colonia de abejas y las parasitosis sobreañadidas, con mayores riesgos de propagación y contagio entre familias.

El agente etiológico ingresa a las poblaciones sanas con el alimento contaminado, los materiales apícolas que se incorporan a la producción mal desinfectados y los instrumentos con los que se manipulan las colmenas, incluye espátulas, pinzas, manos y ropa del apicultor, entre otros, cuando estos estuvieron en contacto con una colmena enferma. El grado de contaminación con los esporos de la miel y el polen de la colmena enferma o con el que se suplementa a la colmena en períodos de escasez, tienen un papel importante en la diseminación y evolución de la loque americana.

Las abejas al remover las larvas afectadas o muertas y las costras infectivas de los cadáveres que contienen millo-

nes de esporos, contaminan sus mandíbulas y dispersan los esporos. Contribuye al contagio, el pillaje, la deriva, el intercambio de panales entre colmenas y las malas prácticas del apicultor, entre éstas: uso común del extractor para castrar numerosos apiarios, sin realizar la desinfección, o el intercambio de materiales provenientes de colmenas enfermas y la trashumancia sin control veterinario.

La miel, la cera, el polen, el propóleos y la jalea real procedentes de colmenas enfermas son fuente de infección, y todos los materiales que se ponen en contacto con la familia enferma, la lámina de cera estampada no esterilizada y el transporte del apicultor no desinfectado. Los zánganos y las abejas pilladoras pueden ser vectores, al igual que la abeja reina que proceda de un foco

Clínica de la enfermedad

Al inicio no se aprecian síntomas clínicos de enfermedad. El proceso infeccioso en las crías es progresivo y la colmena se debilita progresivamente, estado que aparece en la misma medida que va perdiendo el remplazo de las abejas adultas, por las crías que mueren contagiadas. De ahí la importancia de su detección precoz.



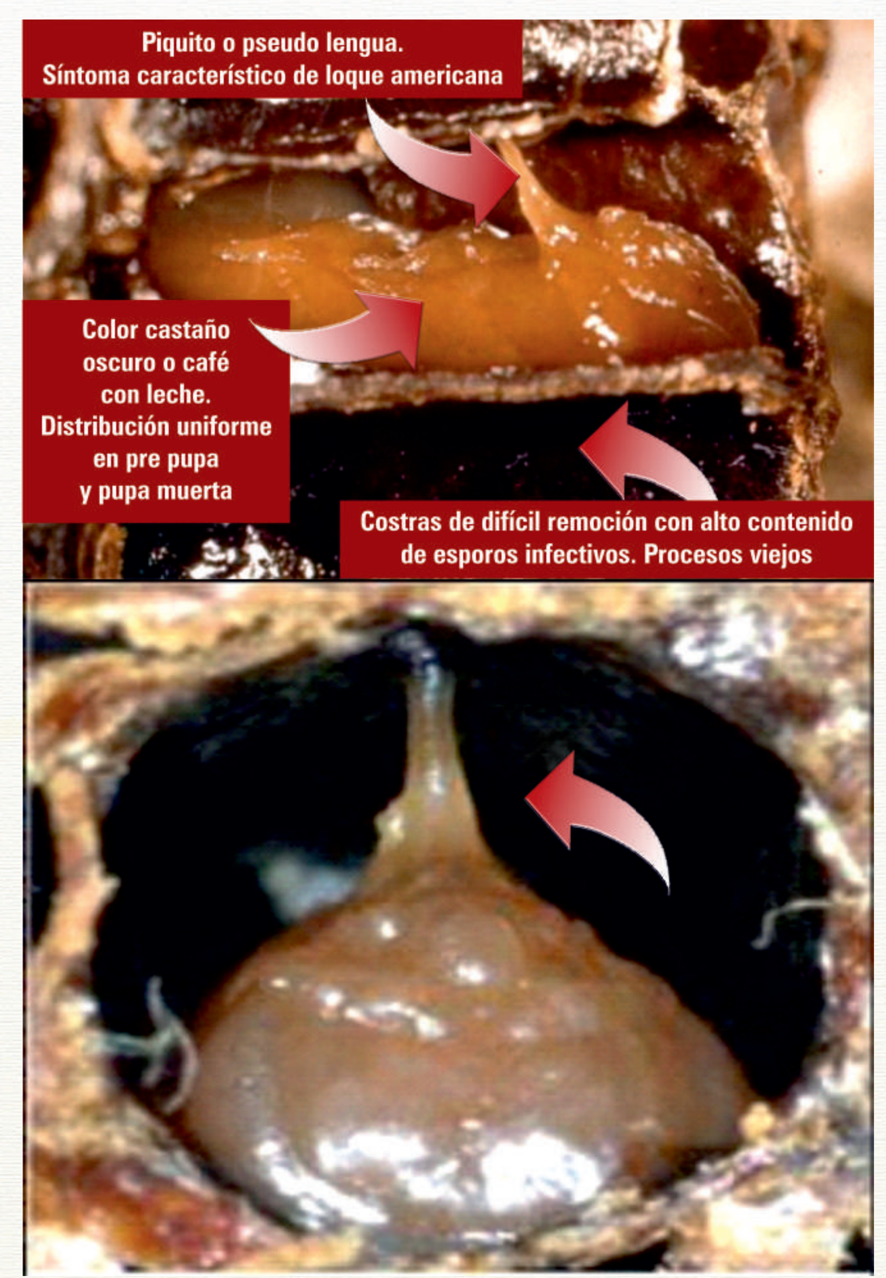
La cría operculada, en colmenas enfermas, se muestran salteada y los opérculos se ven hundidos y más oscuros, grasientos y perforados, porque las abejas limpiadoras intentan sacar las crías muertas. Si se remueve el opérculo con cuidado, se pueden observar las prepupas con cambio de posición y color, estiradas sobre su dorso a lo largo de la celda, sin la segmentación del cuerpo y sin brillo. El color pasa del blanco nacarado (cría sana), al amarillo parduzco opaco, hasta color "café con leche oscuro" o color tabaco de las costras, con la particularidad que este es uniforme en toda la masa putrefacta, elementos clínicos que sirven para diferenciarla de otras enfermedades de la cría. La pupa adquiere consistencia viscosa, pegajosa y se observa amorfa.

SANOS





Pre pupa y pupa.



Pupa afectada por loque americana.

Signo clínico que caracteriza a la loque americana.



La prueba del palillo ***no es concluyente*** *en el diagnóstico de loque americana.*

Los opérculos pierden su color característico, se tornan castaño oscuro, casi negro. Se forma un "pico" que se extiende hacia arriba de la celda, después de 5 a 10 días de la muerte de la larva, manifestación clínica que caracteriza la enfermedad, pues todas las prepupas mueren en el momento en que la probóscide se comienza a quitinizar, detalle particular (patognomónico) para el diagnóstico de campo.

Es característico el color homogéneo de la cría muerta, la "seudolengua" y la edad uniforme en que mueren las crías. La larva, operculada la celda, se endereza para hilar el capullo, con la cabeza hacia el opérculo. Es en ésta posición, como prepupa y a principio de la etapa de pupa, que sobreviene la muerte. Por esta razón, las crías siempre se encuentran extendidas, signo característico de la enfermedad y que contrasta con otras enfermedades de la cría, en particular con la loque europea, donde las crías muertas se encuentran, indistintamente, enroscadas en el fondo de la celda o sobre las paredes.

Si la masa que forma la prepupa muerta se toca con un palillo y este se retira, el material viscoso generalmente se estira, hasta una longitud que supera 2.5 cm., característica que no siempre se presenta, pues depende de la fase de multiplicación en que se encuentre el proceso bacteriano. Esta práctica no es tan certera durante el diagnóstico de campo y resulta peligrosa, pues puede contribuir a la propagación del germen, agravando el proceso epidémico.

Durante el diagnóstico clínico, se refiere el olor a “cola de carpintero” o de “cabo de tabaco” y no es raro que incluso, antes de abrir la colmena enferma, se perciba un desagradable y característico olor que emana, precisamente, de las masas viscosas en que se han convertido muchas crías. Paulatinamente se van deshidratando y se transforman en costras o escamas secas, adheridas fuertemente al fondo de la celda. Cada escama contiene millones de esporas del microorganismo. Los intentos de las abejas para limpiar las celdas, propician la dispersión de las esporas, la infección de otras celdas y de otras colmenas.

Papel del apicultor en el control

La precocidad del diagnóstico determina una recuperación más rápida y menos costosa para el productor. El apicultor acude al servicio veterinario cuando sospeche de la enfermedad. La confirmación diagnóstica se realiza por método clínico, diferencial y de laboratorio, e incluyen los aspectos epidemiológicos que propicien formular la hipótesis diagnóstica. El aislamiento microbiológico, la caracterización morfológica y bioquímica del agente causal, permiten el diagnóstico confirmativo.

En un apiario afectado por loque americana, se debe asumir que ninguna colmena está exenta de cierta cantidad de esporas, aun cuando no manifieste síntomas clínicos, por lo que se recomienda el saneamiento profundo, utilizando el método del enjambre desnudo o sacudimiento, descrito en el Manual de Salud Apícola. Tomo I. Generalidades, método que se aplicará bajo la indicación y supervisión del servicio veterinario, para recuperar solo las abejas adultas de las colmenas enfermas, cuya fortaleza y grado de afección lo aconsejen.

Se toma un fragmento de panal con cría afectada para el envío al laboratorio, nunca menor de 20 cm^2, aunque se prefiere un panal de cría operculada completo, para que el laboratorista pueda hacer mejor selección del material a sembrar. La toma de muestra, identificación, traslado y la comunicación del resultado al apicultor en el tiempo establecido es responsabilidad del servicio veterinario, además de establecer las medidas de cuarentena sanitaria y de vigilancia para el control y la recuperación de la enfermedad. En brotes severos y de aparición explosiva se valorarán medidas radicales de saneamiento, como la incineración de los elementos de las colmenas afectadas o de las familias de abejas enfermas.

En colmenas enfermas, el proceso es progresivo e irreversible, hasta que la colonia colapsa y muere, si el hombre no interviene.

La erradicación de la enfermedad en la región es muy difícil debido a sus características propias. Cualquiera de los procedimientos cuarentenarios establecidos, se deben complementar, indefectiblemente, con un programa intensivo de revisiones periódicas a los apiarios comprometidos, dirigidos por el servicio veterinario, con la participación del apicultor, en intervalos que no excedan los 30 días y por seis meses posteriores a la recuperación clínica del foco. Una sola colonia enferma y no controlada, puede arruinar el trabajo de varios años de control.

APICULTOR Y CUARENTENA

- Impedir la dispersión de los agentes etiológicos con el trasiego de materiales contaminados para otro apiario, el traslado de abejas y de miel, cera, propóleos o jalea real. Evitar las piqueras adicionales. Aplicar métodos de trabajo que no incentiven el pillaje. Separar las colmenas. Organizar el apiario para evitar la deriva
- Cumplir las medidas de saneamiento y desinfección. No reincorporar a la producción materiales apícolas procedentes de un apiario enfermo (foco), hasta tanto no desinfecten debidamente, según oriente la AC
- Incinerar los restos de cera y propóleos procedentes del raspado de las colmenas enfermas, dentro del foco o área de desinfección habilitada. Incinerar los cadáveres de abejas adultas, desinfectando el terreno con solución alcalina de formaldehído 5% y sosa cáustica 5%, a razón de 2 litros/m^2. En no absorbentes, como pueden ser el piso de la nave de castra o el de almacenes, se emplea ½ litro/m^2
- Desinfectar la ropa con formol 4% durante 4 horas
- Al manipular colmenas o materiales procedentes de un foco, desinfectar el vestuario y los útiles de trabajo, antes de trabajar otro apiario
- Desinfectar el vehículo utilizado para transportación de materiales contaminados
- Los materiales almacenados para su desinfección, se protegen del alcance de las abejas. Se tendrá cuidado en las áreas de almacén de insumos: no mezclar material contaminado con los desinfectados o nuevos. En áreas limpias no se almacenaran materiales que procedan del campo
- Castrar las colmenas que posean miel, se identificarán como "miel procedente de colmenas enfermas" y no se destinaran a la alimentación suplementaria de otras colmenas. Igual procedimiento seguirá el polen procedente de un foco
- No utilizar cera procedente del foco para fabricar láminas de cera estampada. La cera fundida de un foco se identificará como "cera procedente de colmenas enfermas"
- Efectuar el cambio de abejas reinas de forma masiva, a todas la colmenas comprometidas en el foco
- En el foco, una vez definido el grado de infección de cada colmena y el número de colmenas con clínica de la enfermedad en sus crías, colaborar con el servicio veterinario, para realizar el método de saneamiento que permita eliminar el mayor número de agentes etiológicos circulando en las colmenas del apiario, medidas sanitarias que pueden llegar a ser radicales (sacrificio sanitario).

Loque americana
es una enfermedad de
DECLARACIÓN OBLIGATORIA
en Cuba.

Las medidas de recuperación las establece el servicio veterinario de la AC, adecuadas a las características y necesidades de cada foco y territorio. Abarcan el conjunto de tareas que refiere el manejo integrado para la prevención y control de las enfermedades transmisibles, las que, aun cuando se señalan en este texto, se amplían en el Manual de Salud Apícola, Tomo I. Generalidades, complementado con el Programa específico que para esta entidad se describe en el Tomo II, y que resultan de estricto cumplimiento por el apicultor.

Loque europea

Distribuida por todos los continentes. En Cuba están descritos brotes desde la década de los años 30 del siglo pasado. Extendida por todo el territorio. Aunque no es tan temida por los apicultores como la loque americana, en ocasiones resulta insidiosa, cursa de manera subclínica y es difícil de recuperar la salud de las familias enfermas, presentándose con frecuencia repeticiones (recidivas) del proceso infeccioso.

Es una enfermedad bacteriana, infectocontagiosa grave, que afecta a las crías de abejas, causando la muerte de la larva generalmente antes de la operculación. Son susceptibles todas las castas y no la padecen las abeja adultas. Se le conoce también como: loque benigna, loque hedionda, cría agria, cría ácida o loque de la cría abierta, nombres que sugieren algunos autores, por la diversidad de agentes etiológicos que participan en el proceso: es una infección poli bacteriana, aunque el agente primario es *Melissococcus plutonius* (antes *Melissococcus pluton*). Una vez que este se implanta, intervienen como agentes etiológicos secundarios *Paenibacillus alvei* (antes *Bacillus alvei*), *Streptococcus apis, Enterococcus fecalis, Bacillus laterosporus, B. grasilesporus* y *B. apidarium*, entre otros.

El agente primario es un germen no esporulante, por lo que es menos difícil su control, si se compara con la loque americana. La enfermedad se encuentra establecida en el país y pueden aparecer brotes repetitivos en los territoris afectados.

Las larvas de tres a cuatro días son susceptibles y más raramente las de siete, que se infectan por vía oral con el alimento contaminado. El germen se multiplica en el intestino medio, invade los tejidos corporales y provoca la muerte de la larva con sus toxinas. Todas las larvas mueren antes de llegar a la fase de prepupa. La mayoría muere uno o dos días antes de que se opercule la celda, aunque algunas pueden hacerlo el primero o segundo día después de operculadas, cuando está comenzando a incorporarse en la celda, para hilar el capullo. A estos casos se les conoce como “loque europea tardía” y el cuadro clínico se puede diferenciar con facilidad de la loque americana, por el “piquito” o “falsa lengua” que caracteriza a esta última, además de otras manifestaciones clínicas ya descritas.

Las larvas enfermas o muertas contienen gran cantidad de microorganismos en su tubo digestivo y constitu-

yen la principal fuente de infección. Las abejas adultas vehiculizan los agentes etiológicos, al transportarlos sobre sus cuerpos o en el propio tubo digestivo. Las nodrizas, a través de la papilla alimenticia, llevan los gérmenes a la cría. Las larvas de las polillas de la cera y los escarabajos adultos (*Aethina tumida*), también vehiculizan agentes etiológicos.

Las fuentes de infección y los factores que contribuyen al contagio son iguales a las descritas para la loque americana. Los factores adversos que rodean a la colmena: falta de néctar, polen o agua, los plaguicidas agrícolas y las malas prácticas de producción tienen gran importancia en el desencadenamiento de la enfermedad, incluso por encima de las propias bacterias

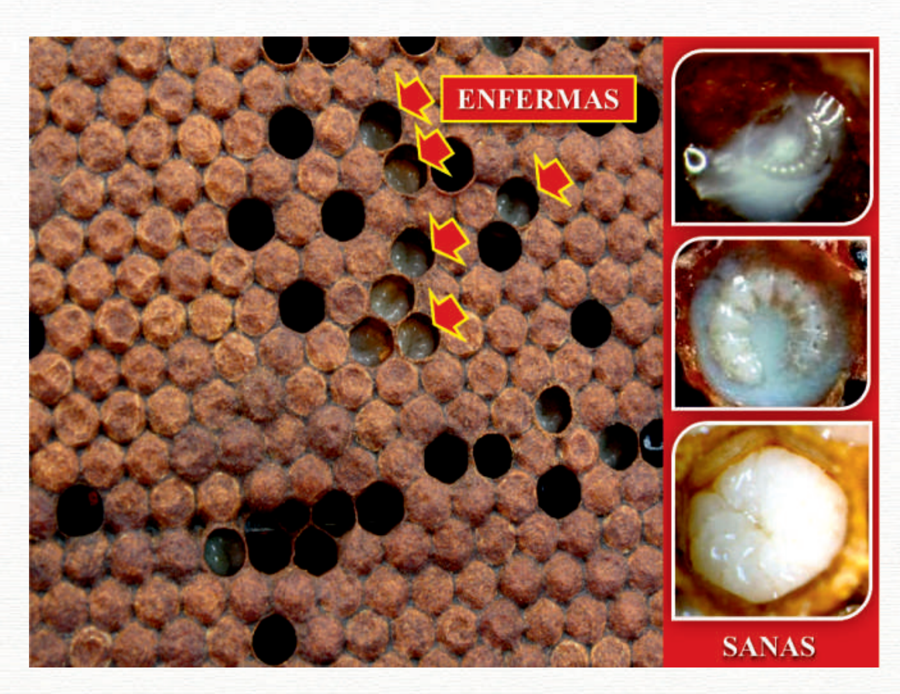
Manifestaciones clínicas

El proceso de la loque europea transcurre con menos explosividad que el de la loque americana. El apicultor advierte la enfermedad cuando observa las larvas muertas en los panales de cría, con predominio de las muertas en las celdas desoperculadas.

La falta de uniformidad en la postura y coloración de las larvas muertas son características de la enfermedad. Unas mueren en el fondo de la celda y otras en las paredes. Aparecen cambios de coloración en la superficie, las que de blanco nacarado, se tornan en una misma larva, amarillas, amarillo verdoso, crema, pardo, gris o café con leche, indistintamente, lo que le confiere un aspecto moteado, propio de la enfermedad.

Las larvas enfermas se vuelven flojas y se desploman sobre sí mismas, despidiendo olores característicos de la putrefacción que, en dependencia del germen presente, se percibe ácido, agrio, huevo en mal estado, pescado podrido, entre otros.

Las costras de las larvas muertas se pueden sacar con facilidad y se desprenden sin formar una masa gomosa, o sin adherirse firmemente a las paredes, a diferencia de lo que ocurre con las costras de la loque americana. Estas características permiten un diagnóstico diferencial presuntivo, respecto a la loque americana. Cuando la enfermedad evoluciona y el proceso tiene más de 60 días, aparecen en un mismo panal, crías enfermas desoperculadas, celdas vacías y crías sanas de distintas edades, lo que se conoce como cría salteada.



Panal afectado por loque europea. Se observa cambio de color y posición de las larvas enfermas, intercaladas con crías de otras edades.

Se puede producir un brote de loque europea, donde la mayoría de las larvas son infectadas tardíamente y mueren en el estadio próximo a la operculación o ya operculadas. La clínica se confunde con la loque americana, porque los opérculos se ven deprimidos, grasientos y perforados. Sin embargo, la cría muerta carece de una posición uniforme dentro de la celda, elemento que caracteriza a la loque americana. Semeja también un cuadro de paraloque, por lo que el diagnóstico definitivo requiere confirmación del laboratorio.

La colmena enferma se debilita poco a poco y muere, pues el reemplazo de las abejas adultas resulta insuficiente. Las reservas de miel disminuyen por falta de pecoreadoras y cuando se destapa la colmena en estado terminal, apenas se observan abejas cubriendo los panales. Las larvas que no mueren, llegan a adultas con baja talla. Esta enfermedad no se debe menospreciar por el apicultor, debido a las pérdidas solapadas de abejas que provoca y el impacto económico a más largo plazo.

Si la enfermedad evoluciona de forma natural y el apicultor no interviene, los casos de restablecimiento definitivo son pocos, aun cuando pueden presentarse algunos aislados, de aparente auto curación, en colmenas que, presentando infecciones iníciales, reciben un flujo de néctar intenso y mejoran las condiciones ambientales donde pecorean. Cuando esto ocurre, con seguridad, apenas vuelvan a existir factores adversos que provoquen estrés a la familia, se desarrolla la infección. La focalidad y por tanto, otros indicadores epidemiológicos, son desfavorables en épocas de penuria alimentaria.

Entre los factores externos que favorecen al desarrollo de la enfermedad, es importante considerar la falta de agua de bebida para cubrir las necesidades de la colonia. En estos

casos, las abejas succionan la hemolinfa de las larvas más jóvenes y se la suministran a las larvas de mayor edad, para compensar las necesidades del líquido. Cuando esto ocurre, en el cadáver de la larva muerta se desarrolla un proceso de putrefacción, con la participación de algunos de los agentes etiológicos causales de la loque europea y aparecen signos clínicos compatibles con esta enfermedad.

En Cuba se han observado casos aislados de infecciones mixtas por loque europea, loque americana, cría ensacada y ascosferosis, en una misma colmena y hasta en un mismo panal, aun cuando se plantea que la loque americana no se presenta concomitante con otros procesos infecciosos de la cría.

Prevención y control

Las medidas preventivas y de control en esta enfermedad están encaminadas a evitar los factores que coadyuvan a su aparición y coinciden con las señaladas para la loque americana. La primera acción del apicultor cuando detecta la enfermedad en una colmena del apiario, es revisar el total de colmenas que se ubican en el emplazamiento, comenzando siempre por aquellas que manifiestan mayor fortaleza de la población de abejas adultas, con reservas de alimento y mejor crecimiento.

En un apiario afectado, se orientan medidas radicales de saneamiento (eliminación física de las colmenas), si los materiales están en mal estado constructivo y todas las colmenas enfermas, o se trata de colmenas rústicas. Si en un apiario, del total de colmenas que se ubican, solo una o dos, manifiestan clínica de la enfermedad, conviene practicar el sacrificio sanitario de estas colonias de inmediato, eliminar sus panales, fundir la cera y desinfectar los materiales. El enjambre y la abeja reina también se eliminan. Esta medida radical a largo plazo resulta más económica para el apicultor.

El apicultor eliminará sistemáticamente el panal viejo y en mal estado y el panal de cría que detecte con una o muy pocas larvas sospechosas, como medida preventiva siempre que manipule los panales con cría de la colonia, bien sea durante la pre cosecha, castra o por cualquier otra causa de intervención. Si la clínica es manifiesta y compromete a más de dos panales de una misma colmena y a más de dos colmenas de un mismo apiario, conviene sanear todas las colmenas del apiario de manera profunda (por el método sacudimiento o de enjambre desnudo), actividad que no se recomienda en época de escases de flujo de néctar, por ser severo el estrés que provoca y los inconvenientes posteriores para la recuperación satisfactoria de las colonias. Es una mala práctica utilizar panales de crías aparentemente sanos, que provienen de colmenas infectadas.

El servicio veterinario es el que realiza la evaluación del foco, analiza las condiciones del ecosistema, la epidemiología del proceso y establece la conducta de saneamiento más efectiva para restablecer el foco. Se aconseja suministrar alimentación estimulante con jarabe tibio que simule un flujo de néctar, a todas las colmenas del foco, de manera que se intensifiquen las labores de limpieza, prescindiendo siempre del uso de antibióticos.

Las medidas cuarentenarias para la loque americana son válidas y se deben considerar para recuperar los focos de loque europea. Ambas son enfermedades infectocontagiosas. Es de DECLARACIÓN OBLIGATORIA.

El registro individual de la aparición de la enfermedad en cada colmena y apiario, permite precisar la conducta sanitaria a seguir, definir el endemismo, los territorios propensos a brotes frecuentes o los que se encuentran libres, los períodos de mayor incidencia y los apiarios con riesgos de contagio. También determina el cambio de la abeja reina o la eliminación de la colmena y en general, facilita orientar las tareas de control para recuperar la salud de la población. El apiario que se detecta enfermo, con frecuencia, no es más que un foco secundario, mientras que el primario se localiza en colmenas próximas, que generalmente escapan del control veterinario establecido.

Paraloque

Es una enfermedad bacteriana de las crías de abejas, que infecta a todas las castas en las fases de crías sin opercular y operculadas, indistintamente, provoca la muerte y en consecuencia, se debilita la familia. Favorece el desarrollo de otras enfermedades de las crías, con mermas significativas en la producción. No son susceptibles las abejas adultas. Su agente etiológico es el bacilo *Paenibacillus para-alvei*, y al igual que el germen productor de la loque americana, forma esporas como mecanismo de resistencia.

Manifestaciones clínicas

La cría enferma en los estadios de larva, pre-pupa y pupa. El apicultor puede confundirla con la loque americana cuando la muerte ocurre en el estadio de pupa, se observan opérculos perforados, deprimido, con cambios de color, oscuros y grasientos. Cuando muere la cría desoperculada, la apariencia de las larvas muertas es similar a la loque europea. El detalle distintivo de esta enfermedad está justo en la posición y color poco uniforme de las prepupas y pupas muertas, elemento que permite realizar con rapidez, el diagnóstico clínico diferencial.

Las larvas enfermas en celdas abiertas pierden su brillo y adoptan posiciones anormales con movimientos desacostumbrados, aunque en la práctica, se constata la enfermedad

cuando es evidente la muerte. Las crías se ven, a simple vista, como si estuvieran derretidas y con cambio de color que van desde blanco nacarado a blanco sucio, pasando por diversos tonos hasta el carmelita oscuro, semejando al "café con leche". El estado de putrefacción es lento y en la misma medida, se oscurece la masa pútrida, mucosa y mal oliente, en que se convierten los cadáveres de las larvas o de las pupas.

Las crías muertas desoperculadas u operculadas, adoptan posiciones diferentes dentro de la celda. A la inspección clínica es un síntoma que la diferencia de las pupas muertas por loque americana. Al secarse la masa infecta, forma escamas o costras que se desprenden con facilidad de las paredes de la celda que la contiene, otro signo que permite diferenciarla también de la loque americana.

Los opérculos de las celdas que contienen las crías enfermas, se aprecian hundidos, perforados, grasientos y deprimidos. El hecho de alternar crías muertas en distintas edades o fases de desarrollo, con posturas no uniformes, el color carmelita oscuro y el olor similar al del pescado en estado de descomposición, permiten orientar el diagnóstico clínico y diferenciarlo de las otras loques. En realidad, el diagnóstico clínico no siempre es acertado y se puede confundir con loque europea, por lo que se orienta recurrir siempre al diagnóstico confirmativo, por siembra bacteriológica. La muestra para este propósito consiste en un fragmento de panal (o panal completo) con larvas y pupas enfermas, acompañado de la anamnesis del caso y el diagnóstico presuntivo.

Es una enfermedad de declaración obligatoria. Las fuentes, vías de transmisión y las medidas de prevención y control para la recuperación de los focos, son similares a las descritas para la loque americana.

COLMENAS RÚSTICAS Y EN MAL ESTADO



No se justifican en la apicultura cubana. Son reservorios de agentes etiológicos que se trasmiten a los apiarios modernos

Si están afectadas por enfermedades de las crías o de las abejas adultas, el saneamiento es radical

El saneamiento radical conlleva al sacrificio sanitario de las familias de abejas. Consiste en incinerar todo los materiales del apiario rústico, los panales y el enjambre que, de forma previa, se sacrifica con una solución jabonosa. La incineración se realiza, preferentemente, en horas de la noche o antes del amanecer. Los restos se entierran y si es preciso, el terreno se somete a desinfección. Nunca se utilizan plaguicidas ni sustancias contaminantes del medio ambiente.

Fotos cortesía de Wilfredo Cepero Rodríguez, Haití, 2009.

ENFERMEDADES BACTERIANAS DE LAS ABEJAS ADULTAS

Las enfermedades bacterianas de las abejas adultas se presentan de manera esporádica y muchas veces cursan de forma inadvertida o sin diagnóstico confirmativo, bien sea por falta de observación del apicultor o del técnico, por no alertar al servicio veterinario, ante la muerte de abejas adultas. Si la muestra no se toma en el momento oportuno, se pierde el diagnóstico certero y aumentan los costos por aislamientos y tipificación de los gérmenes causales. En la mayoría de los casos, las muertes de las abejas se le atribuyen a causas tóxicas, parasitismos, el pillaje u otras que desvirtúan un diagnóstico inequívoco.

Septicemia

Es una enfermedad infectocontagiosa de la abeja adulta. La padecen todas las castas y es causada por la bacteria *Pseudomonas apiseptica*. Se afectan principalmente las obreras pecoreadoras. En familias enfermas causa mortandad desde moderada a alta. Raramente la colonia muere. Muy difundida en América y en países de Europa, en Cuba no está reportada. Otros microorganismos logran causar cuadros clínicos compatibles con el de *Pseudomonas apiseptica*, como son: *Serratia spp.*; *Aerobacter ssp.*; *Providence spp.; Proteus spp.* y rickettsias, gérmenes reportados en Cuba, los que pudieran provocar casos de septicemia bacteriana, pero que tampoco se han aislados en las muestras de abejas investigadas.

Los microorganismos llegan a la hemolinfa, a través de los espiráculos (estigmas respiratorios); la vía digestiva es menos frecuente y lesiones en la cutícula del exoesqueleto, específicamente en las membranas intersegmentarias lesionadas por parásitos externos, como *Varroa*. En el torrente hemolinfático se multiplican con rapidez, proceso conocido como bacteriemia.

Las abejas enfermas están poco activas, se estacionan en el fondo de la colmena o delante de la piquera y presentan dificultad para el vuelo. El principal síntoma de la enfermedad es el desmembramiento del insecto por sus uniones articulares después que muere. Cuando se manipula el cadáver, se fragmentan con facilidad las patas, pierde la cabeza, se desprenden las alas y otras partes del cuerpo. El estrés y las infecciones mixtas con *Nosema*, *Malpighamoeba mellificae* y *Acarapis woodi* agravan el cuadro clínico. Cuando mueren desprenden un olor característico, semejante al pescado en descomposición, sin que esto constituya el signo distintivo

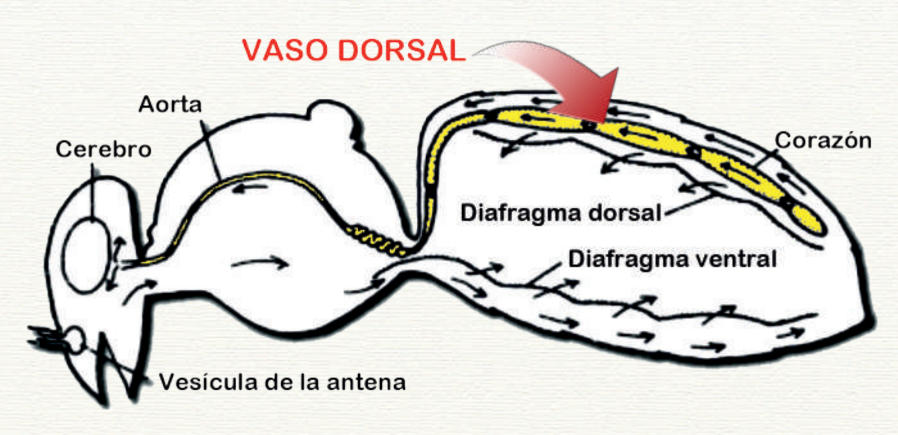
del proceso. La confirmación diagnóstica es por el laboratorio: la clínica se puede confundir con cuadros de toxicosis u otras enfermedades virales y parasitarias de las adultas.

Pseudomonas apiseptica se encuentra en suelos húmedos y aguas estancadas, por lo que la infección ocurre cuando las abejas se ponen en contacto con el agua y los terrenos contaminados. Generalmente se presenta en colonias situadas en suelos muy húmedos y a la sombra. La enfermedad suele circunscribirse al área donde existen las acondicione señaladas y como regla, no tiende a provocar brotes extensos, masivos o de larga duración.

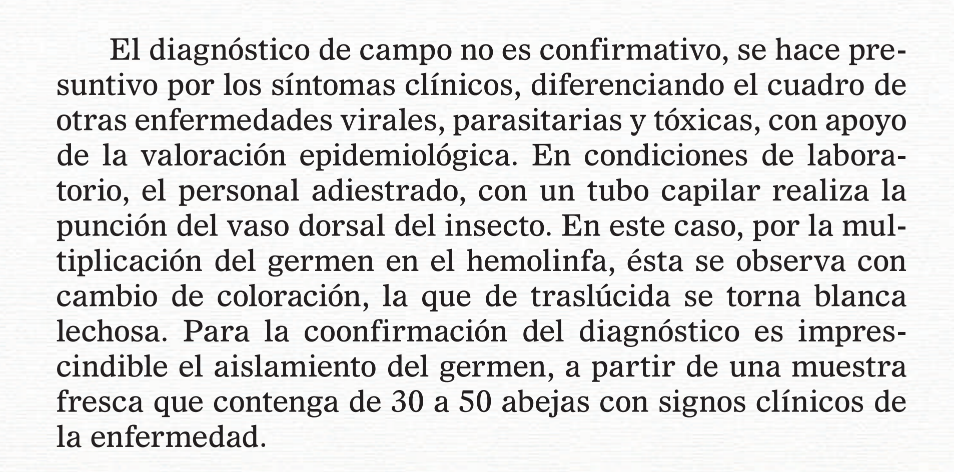
Hafniosis

Es una enfermedad infectocontagiosa de las abejas adultas producida por la enterobacteria *Hafnia alvei*. Se presenta como un cuadro grave de disentería y septicemia, de curso agudo, aunque no masivo. Los microorganismos llegan al insecto con los alimentos y pasan del intestino a la hemolinfa, donde se multiplican y distribuyen a todo el organismo de la abeja, afecta sus órganos y tejidos, entre estos, los músculos pectorales o alares, donde se multiplican y causan atrofia y pérdida de sus funciones. Las abejas dejan de volar o se caen muertas frente a las piqueras cuando retornan cargadas a la colonia.

Las abejas enfermas presentan aumento progresivo del abdomen, tanto, que puede impedir el vuelo, pierden los pelos que la recubren (alopecia), razón por la que se muestran brillosas y ennegrecidas. Se observan abejas moribundas y muertas frente a la piquera y otras se arrastran con dificultades para volar. Progresivamente se debilita la familia y disminuye la productividad del pecoreo. Al destapar la colmena se encuentran panales con manchas de heces fecales pastosas o semilíquidas, las que también pueden cubrir los frentes de las piqueras, cajas y tapas de las colmenas.



Localización del vaso dorsal. Sitio para la punción.



El diagnóstico de campo no es confirmativo, se hace presuntivo por los síntomas clínicos, diferenciando el cuadro de otras enfermedades virales, parasitarias y tóxicas, con apoyo de la valoración epidemiológica. En condiciones de laboratorio, el personal adiestrado, con un tubo capilar realiza la punción del vaso dorsal del insecto. En este caso, por la multiplicación del germen en el hemolinfa, ésta se observa con cambio de coloración, la que de traslúcida se torna blanca lechosa. Para la coonfirmación del diagnóstico es imprescindible el aislamiento del germen, a partir de una muestra fresca que contenga de 30 a 50 abejas con signos clínicos de la enfermedad.

Medidas preventivas y de control. Específicas para septicemia y hafniosis

Las tareas generales para asegurar los objetivos del manejo integrado, son válidas para prevenir la septicemia y la hafniosis y reducen al mínimo las posibilidades de desarrollo de eventos sanitarios de esta naturaleza. Es fundamental evitar el estrés de las colonias y las infecciones mixtas que contribuyan a debilitar las colmenas.

Si estas enfermedades se diagnosticaran en Cuba, corresponde al servicio veterinario de la AC, establecer las medidas específicas para la recuperación de la salud, valorando la intensidad, extensidad del foco y condición de exóticas.

No se descarta que las familias afectadas se sometan a sacrificio sanitario, reemplazadas por colmenas sanas, que se ubicarán de preferencia, en un emplazamiento nuevo, previa coordinación con el especialista del IMV municipal y el médico veterinario provincial de la Organización Económica Estatal de apicultura (OEE). Las abejas muertas en el foco, se agrupan, se incineran y se entierran las cenizas. El terreno se desinfecta y encala.

El diagnóstico precoz de estos eventos, es decisivo para establecer las medidas de control y disminuir los riesgos de propagación por el apicultor, aun cuando las abejas enfermas mueren y con ello las posibilidades de multiplicación de los gérmenes, por lo que ambas enfermedades cursan con limitada expansión territorial.

Septicemia y hafniosis son enfermedades infectocontagiosa no reportadas en Cuba y es importante que el apicultor informe de inmediato la ocurrencia de mortandad de abejas adultas al servicio veterinario. Su información es valiosa también cuando refiere apiarios ubicados en un radio de 3 km a partir del foco diagnosticado, los que pueden estar sin cobertura del sistema de salud e incluso ser focos primarios y principales reservorios de los agentes etiológicos.

El apicultor puede vehiculizar las bacterias con la ropa y los útiles de trabajo contaminados. Para la repoblación en ambas enfermedades, una vez desactivado el foco y pasada la cuarentena, se ubicará el nuevo apiario distante del lugar donde ocurrió el evento. Como medida preventiva específica se orienta no ubicar los apiarios en terrenos bajos, húmedos y sombríos, próximos a lagunas de oxidación, aguas estancadas o con vertimientos de aguas negras. Es importante que las familias de abejas dispongan de una fuente de agua de bebida potable, cerca del emplazamiento.

ENFERMEDADES POR HONGOS O MICOSIS

Estadios susceptibles y castas que la padecen	Nombre de la enfermedad	Agentes etiológicos
Crías de todas las castas. Los zánganos son muy susceptibles	Ascosferosis, cría enyesada o cría escayolada	*Ascosphaera apis, A. major y A. proliperda*
Cría y adultas. Se manifiesta con mayor frecuencia en la casta de obreras	Aspergilosis o cría de piedra*	*Aspergillus spp.*
Obreras y reinas adultas, con más probabilidad de diagnóstico en los centros de crianza de abejas reinas	Melanosis*	*Aureobasidium pullulans*

* No reportada en Cuba

Hongos. Mohos

Ascosphaera spp es el género de mayor importancia de los patógenos para la abeja melífera. El género *Aspergillus spp.* se considera de interés, no por la frecuencia con que se manifiesta en las colmenas, sino por el peligro que representa para el apicultor inhalar sus esporas en cantidades suficientes para provocar un cuadro neumónico peligroso y de evolución casi siempre grave. La ascosferosis se encuentra ampliamente distribuida en Cuba y por su clínica, es una de las enfermedades mejor reconocida por el apicultor, no así el diagnóstico de aspergilosis por ser poco frecuente.

En ascosferosis, el diagnóstico clínico es evidente y a partir de él se adoptan las medidas recuperativas que señala el servicio veterinario. La confirmación de la especie de *Ascosphaera* requiere siempre del laboratorio y facilita el diagnóstico diferencial con *Aspergillus spp.* Se recomienda monitorear los apiarios cada trimestre para determinar el espécimen que circula en las poblaciones enfermas.



Ascosferosis

Ascosferosis, también conocida como "cría enyesada" o "pollo escayolado", toma este nombre por el aspecto de yeso o tiza escolar que adoptan las pupas muertas en el interior de las celdas operculadas.

Es una enfermedad infectocontagiosa reportada y difundida en Cuba, importante para la apicultura industrial, moderna e intensiva, por las pérdidas productivas severas que ocasiona, el alto grado de contagio y curso insidioso. *Ascosphaera apis* es el agente etiológico, produce esporos, que aseguran la repetición de los brotes. Son susceptibles las crías de todas las castas, pero se manifiesta de manera marcada en zángano.

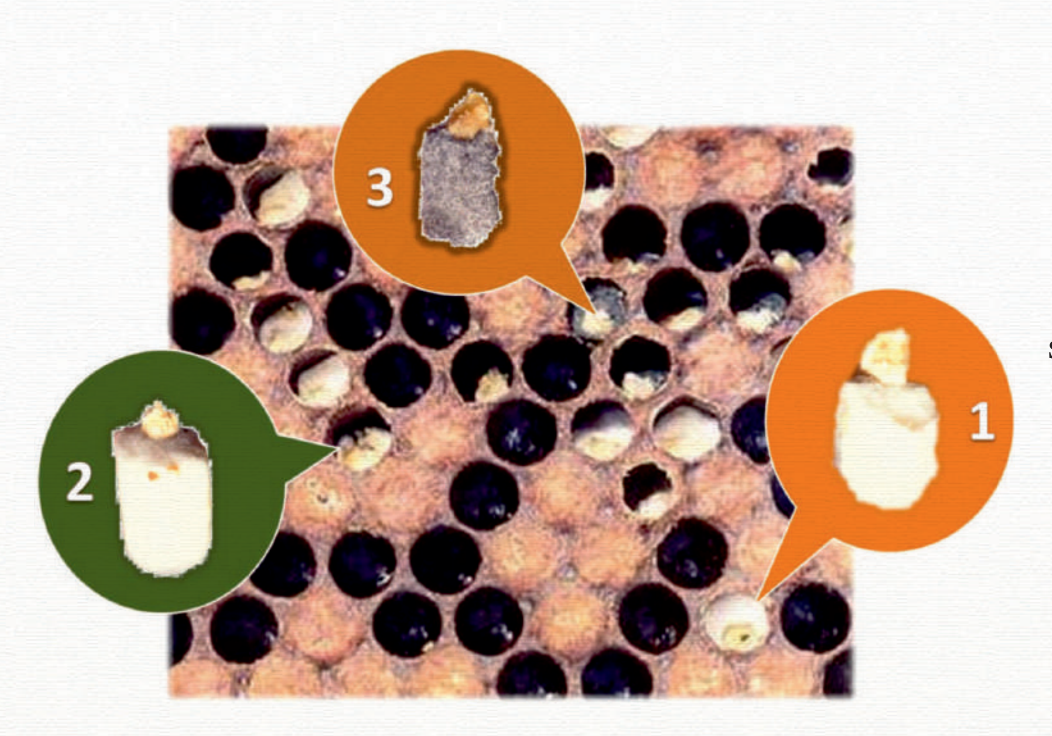
Las pérdidas de producción por las muertes de las crías llegan a tener un impacto económico significativo para el apicultor Cubano, por despoblar la colonia y condicionar a la familia para que se instauren otros procesos morbosos. Para lograr su control es necesario eliminar muchos panales con crías enfermas y en ocasiones se hace imprescindible el sacrificio sanitario de las familias más afectadas.

Todas las castas en estadio larvario son susceptibles entre tres y ocho días de nacidas. Se infectan con las esporas del hongo a través del alimento contaminado que le suministran las nodrizas.

Las esporas germinan en el intestino y los micelios se extienden hacia la superficie de la larva, invaden todos sus tejidos, para finalmente irrumpir a través de la cutícula y luego cambiar la morfología y color de la prepupa o pupa enferma. Para entonces, la pupa ya murió y se ha convertido en una momia dura por efecto de las sustancias que produce el hongo. Las momias son por lo general, de tamaño homogéneo y corresponden a una larva en las últimas fases de su metamorfosis o al de una pupa ya operculada. Nunca se instaura en larvas menores de dos días de edad.

Las larvas muertas en sus inicios están cubiertas de una lana sedosa y blanca de micelios, que se hincha hasta adquirir el tamaño del alveolo, las que después se secan y convierten en una masa dura y compacta, semejante a un pedazo de yeso, aspecto que caracteriza a la enfermedad y le da nombre.

La porción que se corresponde con la cabeza del insecto, sobresale de la momia en forma puntiaguda, amarillenta y con la superficie brillosa. El resto de esta masa, que en sus inicios era blanca, se torna crema, para después adquirir un color gris, verde o negruzco, si se han formado los cuerpos de fructificación del hongo, lo que solo ocurre en las superficies de las momias. En este momento son altamente infectivas por los millones de esporas que contiene.



Ascosphaera apis. Cría enferma. Se observan opérculos deprimidos, deformados y con cambio de coloración. Las pupas muertas y destapadas por las abejas, muestran diferentes grados de momificación y proliferación del hongo. 1. Inicia el proceso 2. Fructificación del hongo 3. Momia con millones de esporas infectivas. Foto. Jeff Pettis (K8144-3). EE.UU. 1998, Agricultural Research/August 1998.

Los panales afectados presentan la cría dispersa y salteada, ya que la reina oviposita en las celdas que quedan vacías cuando las abejas adultas extraen las momias que dejan caer al fondo de las colmenas, las arrastran y botan delante de la piquera o las alejan de éstas. En los panales de cría donde el proceso es viejo, se aprecian pupas enyesadas y desoperculadas por las propias abejas, y gran cantidad de yesos dentro de las celdas selladas, cuyos opérculos sobresalen perforados o no, pálidos y deformados. A medida que las abejas tengan hábitos higiénicos, mayor será la presencia de estas momias en la piquera y en el terreno frente a la colmena.



Pupa momificada por Ascosphaera apis. En la superficie aparecen los cuerpos de fructificación del hongo (ascas) con millones de esporas infectivas.

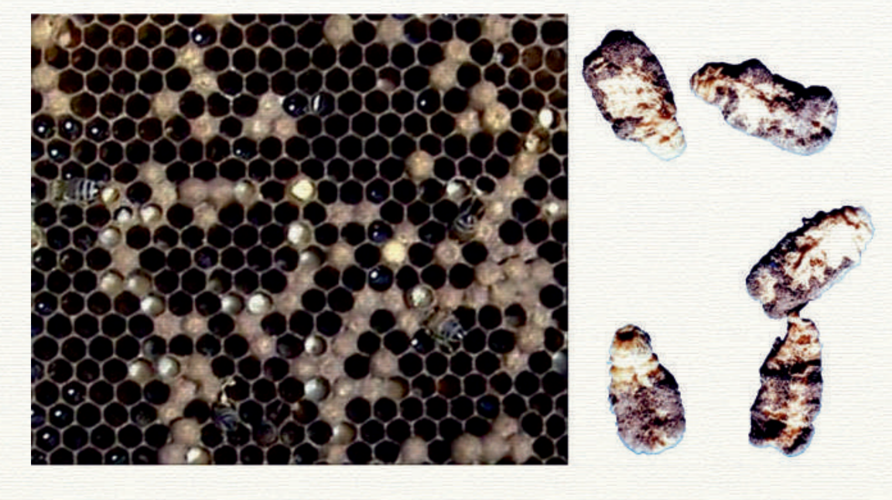
Los panales se observan ennegrecidos cuando el proceso es viejo, con pupas momificadas y endurecidas, cría operculada salteada y muchas veces, abandonados por la reina. La familia se debilita y las crías selladas muertas, alternan con celdas vacías. Al mover los panales enfermos, semejan el sonido de las "maracas", por las momias desecadas y sólidasque contienen los alveolos y aparecen procesos sobreañadidos, como pueden ser las polillas, conduciendo el deterioro irreversible, al colapso y la muerte de la familia. La miel procedente de colmenas enfermas puede variar su sabor y la cera contiene los esporos infectivos aunque se funda.



Infestación grave por ascosferosis. Momias en piquera y terreno.

Factores que predisponen, desencadenan o agravan la ascosferosis

La magnitud del proceso puede deberse en gran medida, a la carga de esporas que la colmena mantiene de años anteriores. Existen factores que predisponen, desencadenan o agravan el curso y cuadro clínico, los que deben ser atendidos por el apicultor.



El grado de infección y la severidad del proceso están en dependencia de las cantidades de esporas ingeridas por las larvas y la dispersión que de ellas hagan las nodrizas.

CAUSAS PREDISPONENTES

- Utilizar reinas que no procedan de centros genéticos. Serán seleccionadas y certificadas por su CONDUCTA HIGIÉNICA y realizar el cambio cada año
- No renovar la cámara de cría, ni sanear los panales viejos, deteriorados o con crías sospechosas de enfermedad
- Utilizar láminas de cera estampadas no certificadas
- No realizar la desinfección sistemática de los elementos de colmena
- Carencia de alimentación proteica adecuada o de agua de bebida. Sufrir estrés alimentario
- Asentar el apiario en terrenos bajos y húmedos, con exceso de sombra o de sol en el emplazamiento
- Exceso de humedad en el interior de la colmena. Ubicar la colmena sin base, pegada al terreno o no disponer de cubierta que impida la entrada de agua de lluvia. Agua o excedentes de jarabe, acumulados en el interior de la colmena. Exceso de alimentación con jarabe, por encima del consumo
- Deficiencias en el manejo que alteren la temperatura del nido, como pueden ser: piqueras adicionales, ubicar la colonia en lugares donde el viento agreda constantemente la piquera, crecimiento vertical forzado, excesiva introducción de láminas de cera estampada o mantener la colonia débil de población después de un pillaje, entre otras.
- Desequilibrio entre el número de larvas y nodrizas disponibles
- Exposición directa de los panales con cría al sol, viento, frío o lluvia
- Trashumancias incorrectas o manipulaciones excesivas de la colonia que causen estrés
- Uso de antibióticos. En general provocan disbacteriosis en la colmena y exacerbación del desarrollo de hongos.

Prevención y control. Medidas específicas

Las medidas específicas de prevención y control para la ascosferosis, se dirigen a impedir la entrada de los esporos a las poblaciones sanas, romper la cadena de trasmisión de la enfermedad, disminuir el número de esporos y de elementos infectivos en la población afectada, tanto en animales, como en la superficie de los materiales, y eliminar en las familias los factores predisponentes o desencadenantes para la enfermedad.

COLMENA ENFERMA
• Para recuperarla es necesario, invariablemente, sustituir la abeja reina
• La cera procedente de estas colmenas se identifica, no se utiliza en la producción de láminas estampadas y se incinerará
• La miel, el polen y su jalea real, no se destinarán al consumo humano

Como medidas específicas para impedir la difusión del agente etiológico se señalan:

- No realizar traslados de apiarios, familias o panales enfermos
- No comercializar abejas reinas procedentes de centros de crianza afectados
- Colectar y quemar las momias
- Evitar dispersar en el emplazamiento, restos de cera, propóleos u otros elementos que estuvieron en contacto con material infectivo. Impedir el contacto de las abejas con materiales apícolas contaminados
- Mantener el transporte apícola y la ropa del apicultor, limpios y desinfectados
- No insumir láminas de cera estampada de origen dudoso y sin calidad sanitaria certificada por el servicio veterinario
- Realizar buenas prácticas de producción, para evitar la enjambrazón, la deriva y el pillaje
- No alimentar colmenas con miel o polen procedentes de un foco.

Aspergilosis

La aspergilosis es una enfermedad micótica que afecta a las abejas adultas y a la cría de cualquier edad y de todas las castas. En las crías ocasiona la muerte y momificación, la momia adquiere una dureza tal, que la enfermedad se conoce como "cría de piedra". Varias especies del género *Aspergillus* son productoras de la entidad, con mayor frecuencia *A. flavus*, *A. niger* y *A. fumigatus*. Estos hongos, al igual que *Ascosphaera apis*, se encuentran ampliamente distribuidos por todo el mundo, pero se aíslan con menos frecuencia en la apicultura y es la única enfermedad zoonótica de las abejas.

Es poco frecuente en la apicultura Cubana, no constituye un problema de salud, no se reportan casos de contagio a apicultores, a pesar de que es la única enfermedad de las abejas que hace ZOONOSIS

El proceso puede transcurrir sólo o asociado a otros hongos del género Mucor y cursar de conjunto con enfermedades bacterianas de la cría, parásitos y virus, para agravarse con la invasión de polillas, hasta llegar a la muerte de la colonia, si el apicultor no interviene.

Manifestaciones clínicas. Diagnóstico

El proceso es más frecuente en el estadio pupal a pesar de que se desarrolla en la cría de cualquier edad. Los micelios del hongo crecen a través de la cutícula de la larva y forman un anillo alrededor de la cabeza. El micelio se extiende por todo el exoesqueleto después de uno o dos días, forma una cubierta blanca, que posteriormente se torna amarilla, verde o negra, en dependencia de la especie de *Aspergillus* que actúa.

El cuerpo de la larva o la pupa se momifica y el micelio invade todo el alveolo, con un desarrollo tal, que llega a desbordarse. Esta característica clínica establece una diferencia marcada entre la momia producida por *Aspergillus* y la de *Ascosphera*.

En el primer caso resulta difícil extraer la momia del alveolo a diferencia de la cría enyesada, con momias que, por estar sueltas en las celdas, producen un sonido cuando se mueve el panal. Si el proceso se instaura en las pupas, el opérculo se deforma y lo perforan las propias abejas.

Las abejas adultas infectadas se momifican: al inicio se observan inquietas, irritables, con el abdomen abultado, dejan de volar, caen frente a la piquera, y el micelio que prolifera le confiere al cadáver un aspecto similar a la momia de la larva. El hongo forma esporas, especialmente en el segmento corporal donde se ubica la transición del tórax al abdomen.

El cuadro clínico transcurre con casos esporádicos, en colmenas aisladas, principalmente durante entradas copiosas de polen. El tiempo húmedo y lluvioso o mantener las colmenas en lugares oscuros, cerca del suelo húmedo, crean condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad.

La sospecha clínica requiere entrenamiento del personal técnico y los apicultores, por ser una enfermedad poco habitual. Se debe evitar oler panales que contengan cría muerta con signos de micosis. El diagnóstico de laboratorio es confirmativo.

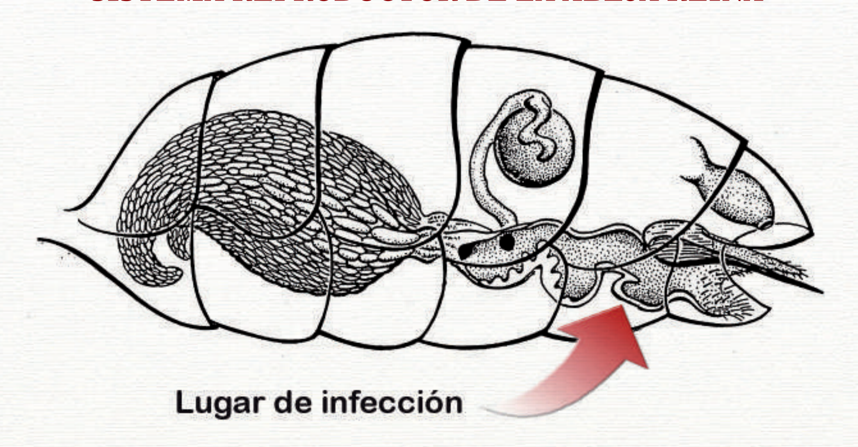
Medidas específicas de prevención y control

El apicultor debe seguir las recomendaciones señaladas para ascosferosis. Para la recuperación del foco, se siguen las indicaciones cuarentenarias establecidas por el servicio veterinario de la AC, En aquellas regiones en que se confirman brotes de la enfermedad, se debe alertar a los apicultores y recomendar que los panales se manipulen en lugares donde no existan corrientes fuertes de aire, para evitar que se inhalen las esporas del hongo.

Melanosis de la reina

La melanosis es una enfermedad micótica, que afecta al sistema reproductor de obrera y reina, pero se evidencia en ésta última cuando se forma un tapón fecal que impide la ovipostura. Su agente causal es el hongo *Aureobasidium pululans*, presente además en las secreciones de muchas plantas y en general, ampliamente distribuido en la naturaleza. Pertenece al grupo de los hongos imperfectos y puede formar micelios y células aisladas. La enfermedad aparece con mayor frecuencia en la época más cálida del año.

SISTEMA REPRODUCTOR DE LA ABEJA REINA



La vía de infección para las obreras no está del todo esclarecida. En la reina es vaginal y ocurre durante la cópula. El diagnóstico de la enfermedad solo es posible por aislamiento del microorganismo en el laboratorio. Las lesiones anatomopatológicas tienen especial significación, se describen como manchas o focos de color pardo oscuro o negros y se distinguen en la preparación histológica de los ovarios, la glándula y reservorio del veneno, el intestino medio y la musculatura. Los ovarios se pueden hallar totalmente ennegrecidos.

Manifestaciones clínicas

Los primeros síntomas de enfermedad se manifiestan en la reina con la disminución y luego la suspensión de la ovipostura, por eso se reduce cada vez más la presencia de huevos y larvas jóvenes en la cámara de cría, hasta que desaparecen. La reina enferma disminuye sus movimientos, se desprende con facilidad de los panales y cae al fondo de la colmena. El abdomen aumenta de volumen y en la abertura anal sobresale un tapón de heces fecales. Como consecuencia lógica, sobreviene el debilitamiento de la familia. Si no se toman medidas, la colonia muere.

Medidas de control

Mejorar las condiciones higiénicas y realizar el cambio de la reina enferma. La desinfección sistemática de los materiales apícolas, reducen la probabilidad de que la enfermedad se desarrolle. Cuando se practica la inseminación instrumental, es de vital importancia garantizar la esterilización de los materiales y en particular de las pipetas y ganchos. Si se presenta algún caso de melanosis en lotes de abejas reinas inseminadas, es requisito detectar la colmena que aportó los zánganos sementales y eliminar esta familia como paterna.

La enfermedad en Cuba, no está reportada quizás, por pesquizajes limitados o insuficientes, pero no se descarta la posibilidad de que se presenten casos aislados. En la práctica, el apicultor desecha y sacrifica la abeja reina cuando suspende la postura, no se envía al laboratorio y se pierde una oportunidad diagnóstica valiosa.

ENFERMEDADES VIRALES

En la abeja melífera se han identificado numerosos virus, pero pocos se han sido relacionados con procesos patológicos de significación clínica y económica.

Las enfermedades virales de las abejas evolucionaron de la misma forma que se desarrollaron los métodos de explotación de los apiarios.

Principales enfermedades virales de la abeja melífera

Estadios y castas susceptibles	Nombre de la enfermedad
Cría de todas las castas	Sacbrood, cría ensacada o cría sacciforme
Cría de reina	“Black queen cell” virus (BQCV), celdas ennegrecidas o celdas reales negras
Adultas de todas las castas	Parálisis viral crónica (PVC)
	Virus de las alas deformes o virus de alas deformadas (“Deformed wing virus” - DWV)
	Parálisis viral aguda (PVA)
	Parálisis viral lenta
	Arkansas
	Virus X
	Virus Y

En la apicultura moderna e intensiva, las afecciones parasitarias de mayor intensidad y extensión se asocian a los virus. Entre ellos podemos citar los que provocan las celdas negras reales (BQC), el virus filamentoso (FV) y el virus Y, condicionados por la presencia del parásito *Nosema apis;* el virus X, por el parásito *Malpighamoeba mellificae* y los virus de las alas nubladas, las parálisis viral aguda y crónica, el de las alas deformes y el sacbrood, asociados con el parásito *Varroa destructor.* Estas asociaciones, a su vez, conducen a procesos morbosos de curso insidioso o agudos y de más difícil recuperación.

El diagnóstico de las enfermedades virales en condiciones de campo es impreciso, requiere del estudio diferencial y la confirmación diagnóstica por el laboratorio.

La clínica de muchas de las enfermedades virales se puede confundir con enfermedades bacterianas, intoxicaciones provocadas por la actividad del hombre o con algunas parasitosis.

Existen factores que impiden al servicio veterinario llegar a precisar el diagnóstico virológico o asociar las bajas de abejas y el deterioro paulatino de las colmenas, con la acción patógena de etiología viral. Entre estos se encuentran:

- Los aislamientos y estudios virales requieren de técnicas complejas y costosas
- La manipulación de la muestra, desde el campo hasta el laboratorio, no siempre es exitosa, porque la mayoría de los virus son poco resistentes a condiciones adversas de humedad, temperatura y luminosidad, entre otras
- No siempre surgen motivos aparentes para la sospecha e investigación virológica, porque algunos de estos virus provocan cuadros clínicos poco manifiestos, capaces de mantenerse latentes por períodos largos, sin mostrar, en sus inicios, signos visibles en el hospedero
- Cuando el curso es muy agudo, como ocurre en la parálisis aguda, la enfermedad puede debutar en ausencia del apicultor y cuando este llega al apiario, el diagnóstico confirmativo se pierde
- Ante muertes de abejas adultas, las primeras sospechas se inclinan hacia los agrotóxicos o el pillaje, perdiéndose tiempo en la toma de muestras y su envío al laboratorio para la confirmación diagnóstica.

Un apicultor experimentado y observador, por el contacto sistemático con las colmenas, es quien tiene las mayores posibilidades para detectar signos clínicos que indiquen la probable presencia de una enfermedad viral, sospecha que debe comunicar en breve al servicio veterinario, para lograr la confirmación diagnóstica.

Otros de interés son, el virus Cachemira, virus filamentoso, partículas de las alas nubladas y virus Egipto.

Las medidas de prevención y control de las enfermedades virales, coinciden con las señaladas para las bacterianas de la cría y las abejas adultas. Medidas particulares para algunas de ellas, se detallan en los Programas Específicos que aparecen en el Tomo II de Salud Apícola.

Cría ensacada

"Sacbrood" en inglés, cría ensacada o cría sacciforme, es una enfermedad infectocontagiosa de etiología viral, que provoca la muerte de la cría en los estadios de pre pupa y pupa. El agente etiológico es un virus poco resistente. Muere por la acción de los rayos solares, con 4 a 7 horas de exposición y por la acción de los productos recomendados para la desinfección de rutina en la apicultura Cubana. Las larvas de todas las castas a los dos días de edad son susceptibles, con predominio de las obreras. Las abejas adultas son portadoras sanas del virus. Las partículas virales viven en los panales con miel, sólo por un mes.

Las abejas diseminan el virus entre las colmenas del apiario y entre apiarios, cuando entran en contacto con el material fresco, ya que las costras secas de las crías muertas no son infectivas porque no contienen virus vivos. El agente viral llega a la larva con el alimento, atraviesa la pared intestinal e invade el citoplasma de las células adiposas, musculares y las tráqueas, ocasionando licuefacción de los tejidos internos, mientras que el tegumento permanece intacto, proceso lento y simultáneo al desarrollo del insecto que, al alcanzar el estadio de prepupa, muere.

La larva infectada cambia de color, con el avance de la enfermedad, pasa de amarilla pálida en sus inicios, hasta marrón oscuro cuando muere la prepupa, que aparenta estar envuelta en una bolsa llena de líquido, que se hace más evidente en el extremo inferior del cadáver. En este sitio acumula líquido de aspecto seroso, ambarino refringente o hialino y traslúcido. La bolsa corresponde a la cutícula de la última muda que no se desprendió. Se diferencia de la pupa muerta por loque americana, en que se puede extraer con facilidad de la celda, mediante una pinza. Este saco característico le da el nombre a la enfermedad.





Prepupa muerta por cría ensacada. Se observa líquido en el saco.

Fotos cortesía del Dr. Jesús Llorente Martínez, España. 2010.

La prepupa se deseca y se convierte en una costra arqueada, similar a una góndola, que se desprende sin dificultad de las paredes de la celda. Otra diferencia clínica con la loque americana para el diagnóstico diferencial de campo, aun cuando al igual que ocurre en esta, los opérculos de las celdas con la cría enferma, suelen estar oscuros, deprimidos y perforados. La inspección clínica al panal permite detectar la cría salteada, alternando diferentes estadios, alteración similar a la observada en loque americana o en la muerte de la cría por enfriamiento.

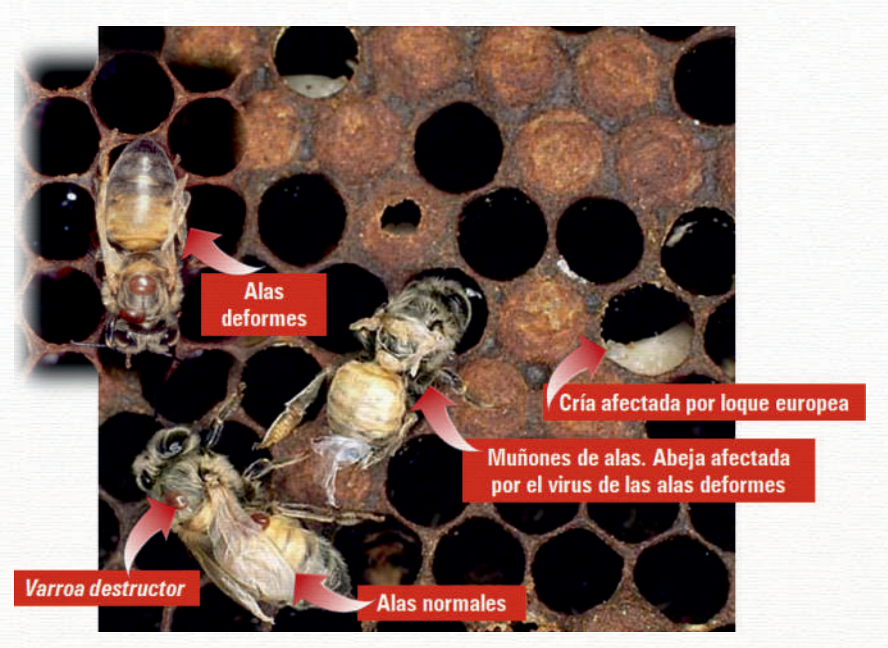
La enfermedad cursa sin afectar una cantidad elevada de crías, por lo que el apicultor tiende a subestimar el valor económico. Sin embargo, predispone a las familias para padecer enfermedades bacterianas. En Cuba y contrario a lo descrito, se han presentado casos aislados de apiarios con afectaciones severas, favorecidas por mantener reinas viejas, crecimiento vertical forzado, carencia de alimento energético, poco suministro de alimento proteico e insuficiente renovación de la cámara de cría, asociados a tasas de infestación por *Varroa* superiores a 7% en abejas adultas.

Es una de las enfermedades en que el diagnóstico clínico y la valoración de la epidemiología, tienen un valor apreciable, aunque para confirmarlo se deba utilizar el diagnóstico diferencial y de laboratorio. El aislamiento y la observación del virus por microscopía electrónica no confirman el diagnóstico, porque sus dimensiones y forma son similares a las de otros virus que pueden estar presentes en el insecto. Se deben descartar infecciones bacterianas.

Virus de las alas deformes

Las abejas afectadas por el virus de las alas deformes, virus de alas deformadas o "deformed wing virus" - DWV, cuando manifiestan la clínica, es porque están altamente infectadas que provoca el cuadro que da nombre a esta enfermedad, consecuencia de la supresión inmunitaria que ocasiona el ácaro *Varroa* en las abejas. El virus causa deformación en las alas de las abejas que nacen.

Para el diagnóstico es preciso aislar el virus y diferenciar el efecto de la constante succión de hemolinfa que hacen los estadios evolutivos del ácaro *Varroa* durante el desarrollo del insecto, causa por la que la cría pierde proteínas plásticas que también deforma sus alas, aunque en ese caso, se acompaña de otras alteraciones y reducción del peso corporal al nacer. Cuando coinciden estas dos enfermedades, se sobreañaden otras, como las bacterianas, que conducen a la muerte de la colonia.



Abejas recién nacidas afectadas por el virus de las alas deformes, asociado a un severo cuadro de varroosis y loque europea.

Parálisis virales

Las parálisis virales, atendiendo al curso de la enfermedad, se presentan con dos síndromes: agudo y crónico; ambos afectan a las abejas adultas de todas las castas con muertes masivas del insecto y las producen dos virus diferentes. La multiplicación del virus de la parálisis crónica, está influida por factores hereditarios, por ello, una buena práctica es la renovación con abejas reinas certificadas. La consanguinidad estrecha favorece mantener una susceptibilidad alta.

Otra manifestación de la parálisis crónica es el síndrome de "ladronas negras", "pequeñas negras" o "mal negro" donde las abejas afectadas, están casi desprovistas de pelos, lo que les confiere un color próximo al negro y de apariencia brillosa, más pequeñas de lo normal y con el abdomen relativamente ensanchado. Llaman la atención por su aspecto grasiento y brillante bajo una luz intensa. La pérdida de pelo se atribuye a las mordidas de las abejas viejas de la colonia.

Pueden volar al comienzo del proceso viral, pero muchas de ellas a su regreso son rechazadas y las obreras guardianas obstaculizan su entrada a la colonia, actitud que las hace parecer "abejas ladronas". Pocos días después comienzan los temblores, pierden la capacidad para volar y mueren.

Los síndromes de estos virus se presentan en una misma colonia y siempre predomina uno de ellos. Otras manifestaciones clínicas generales son las piezas bucales extendidas, como si el insecto manifestara sed intensa y un característico olor a pescado, en las abejas muertas agrupadas.

Las parálisis se manifiestan con temblor anormal de las alas y del cuerpo, se imposibilita el vuelo, suelen arrastrarse por el suelo y trepan por la hierba, a veces millares de individuos. Se amontonan con frecuencia en la parte superior del enjambre, dentro de la colmena. El abdomen puede estar distendido, las alas dislocadas, diarreas y la muerte del animal ocurre en pocos días.

Los zánganos constituyen elementos de interés como agentes transmisores, pues con más frecuencia se introduce por error en distintas colonias y su radio de vuelo es más amplio que el de la obrera (entre 5 y 16 km).

El curso de la enfermedad es el signo fundamental que distingue la parálisis aguda de la crónica. En la primera la evolución es más rápida y se desarrolla entre 8 y 14 días después del contacto con el material infectante, mientras que en la crónica, las muertes se producen dentro de los 30 a 40 días después de la infección y las pérdidas de abejas son menos apreciables. Estos procesos morbosos están muy difundidos y los países sin reportes se relacionan probablemente con bajos niveles de investigación. En Cuba no se han identificado estos virus.

Las colonias enfermas y las portadoras asintomáticas son la fuente primaria de infección, lo que explica las recidivas del cuadro clínico. El intercambio de alimentos entre abejas enfermas y sanas es la forma principal de transmisión. La puerta de entrada del agente etiológico es la vía oral, aunque no se descarta la cutánea por los efectos de parásitos.

Se desarrollan cuadros de parálisis viral en colonias infestadas por *Varroa destructor*, favorecidos por las lesiones que el parásito causa al cuerpo del insecto. No se ha comprobado la transmisión por el ácaro traqueal *Acarapis woodi*.

Para confirmar las sospechas es necesario un riguroso procedimiento técnico, apoyado por estudios de laboratorio, a pesar de que los síntomas clínicos ofrecen una orientación importante. La confirmación permite diferenciar las parálisis de intoxicaciones de origen natural o las causadas por la actividad del hombre.

Brechas sanitarias importantes

La enjambrazón natural, traslados de colmenas sin control veterinario, importaciones de abejas reinas o paquetes de abeja desde lugares afectados o en condiciones epidemiológicas desconocidas, permiten la entrada de la enfermedad en poblaciones sanas.

EL APICULTOR ANTE MUERTES MASIVAS DE ABEJAS ADULTAS SIN CONFIRMACIÓN DIAGNÓSTICO

- Inmovilizar las colmenas, el material biológico y los insumos apícolas presentes en el foco
- Avisar al servicio veterinario que atiende su apicultura
- Mejorar la alimentación energética y proteica
- Las colmenas que dentro de un mismo apiario han perdido mucha población de adultas, se fusionan, saneando los panales viejos, deteriorados o con crías muertas
- Los cadáveres se agrupan e incineran y se entierran las cenizas. Se chapea el frente de las piqueras, de modo que el apicultor pueda detectar nuevas muertes y proceder de igual forma
- La miel y la cera que se obtengan durante los trabajos de saneamiento, se identifican como procedentes de colmenas enfermas, de manera que no se utilicen para alimentar a otras familias o para fabricar láminas de cera estampada.

Después del diagnóstico confirmativo, las medidas cuarentenarias específicas para el control y recuperación de los apiarios afectados, se estableen por la AC, adecuadas a las características del foco.

Celdas reales negras

La enfermedad de las celdas reales negras, también conocida como celdas ennegrecidas, "black queen cell" virus o BQCV (por sus siglas en inglés), es una enfermedad viral producida por uno de los tres virus asociados a *Nosema apis*. Son susceptibles las prepupas y pupas de obreras y reina, aunque evoluciona y se manifiesta en la pupa de reina (celda operculada), por eso es evidente en los centros de crianza de abejas reinas y pasa inadvertida en las colmenas destinadas a la producción de miel.

Las paredes de la celda real se oscurecen de manera eventual y toman un color café oscuro, el que puede llegar a negro. Resulta usual observar un anillo oscurecido en el extremo distal de la celda real, justo hasta el límite donde llega la pupa que muere contraída, elemento que, junto con la epidemiología, facilita la hipótesis diagnóstica.

Medidas específicas de control

Las adultas trasmiten el virus sin padecerlo, de forma similar a la cría sacciforme. El apicultor impide el contagio del centro de crianza de abejas reinas, con la desinfección profunda de los materiales que llegan del campo, los que estuvieron en contacto con abejas adultas de otros centros, o cuando impide la introducción de material biológico que no pasó la cuarentana establecida.

El virus es susceptible al sol y los desinfectantes comunes que se emplean en la apicultura. Se desarrolla en los centros de reina cuando se viola por el apicultor las barreras de protección con elementos apícolas contamionados o por contacto directo con animles infectados.

Una vez que se instaura el proceso provoca mermas productivas considerables debido al prolongado período que requiere la recuperación (nunca menor de 45 días). Solo se interrumpe la cadena epidemiológica, cuando se detiene la producción de abejas reinas y se eliminan todas las celdas reales sistemáticamente, sitio donde se multiplica el agente infectivo.

Para la recuperación del foco, es imprescindible aplicar medidas de desinfección profunda a todos los elementos de colmena del criadero, en particular, a las copas celdas, cajas de traslados, instrumentos de traslarve, mesetas de trabajo y al terreno. Es importante reducir el índice de infestación por

El alimento que suministran las nodrizas a la larva real parece que constituye la vía para la transmisión del virus, multiplicándose lentamente en el intestino de esta. No es hasta que llega al estadio de pupa, que adquieren un color amarillo pálido, con consistencia externa dura, en forma de saco, similar a las larvas enfermas por cría sacciforme y después se oscurecen con rapidez al momento de morir.



Ante la sospecha, es necesario que el apicultor avise al servicio veterinario para confirmar el diagnóstico. Las medidas específicas para el control del foco las establece el servicio veterinario de la AC y se acompañan con aquellas que permiten el control de Nosema apis.

Nosema. El virus se multiplica con rapidez en las obreras infectadas con *Nosema* y aunque las abejas adultas no padecen la enfermedad, se acorta la expectativa de aquellas que se infectan por los dos patógenos.

ENFERMEDADES PARASITARIAS Y ENEMIGOS DE LA ABEJA MELÍFERA

A la abeja melífera la pueden infestar diversos parásitos: protozoos, ácaros, dípteros y lepidópteros, los que constituyen agentes etiológicos de marcada repercusión económica para la apicultura mundial.

Se define como parásito aquel organismo que, con el fin de alimentarse, reproducirse o completar su ciclo vital, se establece en otro ser vivo, animal o vegetal, de modo permanente o temporal, sobre la superficie o en su interior, pudiendo ejercer acciones traumática, tóxica, obstructiva, expoliatriz o vectora indistintamente y que tienen como respuestas, reacciones del animal parasitado u hospedero, al que el parásito no proporciona ninguna compensación.

Los parásitos afectan el desarrollo y la producción de la colonia, con daños que van, desde la reducción de sus producciones, hasta la pérdida total de ésta, sino, porque en la mayoría de los casos, disminuyen la resistencia de familias e individuos, lo que favorece la instauración de otros procesos morbosos sobreañadidos, causados por virus, bacterias y hongos, que complican el curso de la enfermedad.

¡ATENCIÓN!
La acarapisosis, varroosis, tropilaelapsosis y aethinosis, son enfermedades de declaración obligatoria a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).

Principales parasitosis de la abeja melífera

Naturaleza del agente	Estadios y castas susceptibles	Nombre de la enfermedad	Agente etiológico
Protozoarios	Adultas	Nosemosis	*Nosema apis*
		Amebosis	*Malpighamoeba mellificae*
Ácaros	Crías y adultas	Varroosis	*Varroa destructor*
	Adultas	Acariosis, para los ácaros en general y Acarapisosis para *A. woodi*	*Acarapis woodi*
	Crías y adultas	Tropilaelapsosis	*Tropilaelaps clareae*
		Euvarroosis	*Euvarroa sinhai*
Dípteros	Adultas	Braulosis	*Braula coeca*
		Apimiasis	*Senotainia tricuspis*
			Physocephala vittata
			Melaloncha roonai, y otros
Coleóptero	Crías, adultas y reservas de miel y polen	Aethinosis	*Aethina tumida*

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR PROTOZOOS

Nosemosis

La nosemosis es una enfermedad parasitaria, invasiva y contagiosa, causada por el protozoo *Nosema apis* Zander. El parásito se localiza y desarrolla en las células epiteliales del intestino medio de la abeja adulta. Son susceptibles todas las castas. Está demostrado que las abejas más viejas (con más de 15 días de edad), son las más susceptibles. Es una enfermedad cosmopolita, presente en todos los países que practican la apicultura, incluyendo Cuba. Se puede afirmar que donde hay abejas hay *Nosema*. El clima frío y húmedo favorece el desarrollo del parásito, no así el clima cálido y seco. Temperaturas ambientales de 24 a 27ºC son ideales para el desarrollo del parásito.

Los parásitos se clasifican en ectoparásitos cuando actúan desde el exterior del cuerpo del hospedador y endoparásitos, si su acción nociva la realizan desde el interior del organismo animal parasitado.

Nosema ocasiona pérdidas productivas de consideración, porque disminuye la longevidad de las abejas adultas y causa mortandad elevada, factores que conducen a la despoblación progresiva de la colonia. La reina infestada, además de convertirse en la principal propagadora de esporos infectivos en la colmena, reduce la postura y la colonia finalmente la remplaza, predisponiendo a la familia para padecer enfermedades virales, bacterianas y micóticas que agravan el cuadro clínico. Asociada a otros parásitos su pronóstico es reservado, con tendencia a grave.

Microfotografía de esporas de *Nosema apis*, en una muestra de heces fecales

Nosema apis

Las esporas, ovaladas y refringentes, viven en la heces o evacuaciones durante más de dos años; en el suelo de 44 a 71 días, y en la miel durante dos a cuatro meses

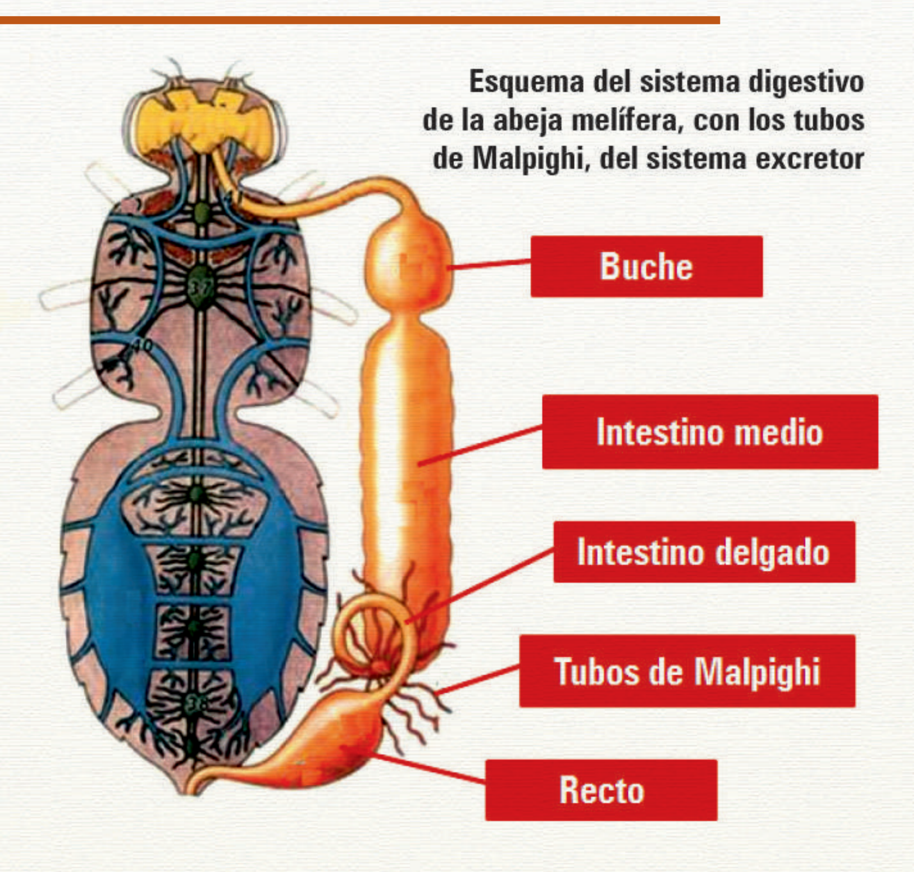
Las flores o el agua de bebida contaminada con las esporas contenidas en las heces fecales de abejas enfermas son fuente de contagio, aunque las principales son las abejas muertas, enfermas y los panales de la cámara de cría procedentes de colmenas enfermas. El polen, la miel y los panales

de estas colmenas, son importantes fuentes de esporas que con frecuencia, el hombre traslada de una colmena a otra sin el cuidado debido. Contribuye a diseminar el parásito, el pillaje, la deriva, malas prácticas de producción o introducción de materiales apícolas contaminados al proceso productivo o colmenas enfermas.

El parásito llega a la abeja por vía oral, con los alimentos o durante la actividad de limpieza que realizan las abejas en el interior de la colmena. Del buche o saco de la miel, pasan al ventrículo o intestino medio, donde germinan los esporos y comienza la fase patógena del ciclo evolutivo.

No siempre el apicultor se percata de las mermas que paulatinamente sufren sus colmenas, por lo que convive con la enfermedad (forma latente), sin adoptar medidas para el control y recuperación. De esta forma, cuando se asocian otras enfermedades o concurren situaciones que estresan a la familia parasitada, aumenta el índice del parasitismo y aparecen manifestaciones clínicas severas que comprometen su futuro productivo, con mermas en la producción que alcanzan más de 7 kg de miel/colmena/año.

La gravedad de la parasitosis por *Nosema*, varía entre colonias, apiarios y zonas geográficas. Es frecuente la coexistencia de *Nosema apis* y *Malpighamoeba mellificae* en infestaciones mixtas.



Nosema apis parasita el intestino medio o ventrículo y *Malpighamoeba mellificae* los tubos (o túbulos) de Malpighi.

Factores predisponentes. Síntomas clínicos

El desarrollo de la infestación parasitaria está influenciado por el clima. En la práctica se limita cuando el apicultor impide los factores que debilitan la resistencia de las abejas y colonia y que se rompa el equilibrio interno de la familia, el de ésta con el ecosistema y la multiplicación del parásito sobrepase las posibilidades del equilibrio respecto a la resistencia de la colonia.

La severidad del proceso depende del número de abejas contaminadas y la cantidad de esporas presentes. Se precisa del agente etiológico y en la cantidad requerida (dosis infectante), para que se desarrolle el cuadro morboso. Cuando sólo se detectan esporas de *Nosema* entre 10 y 20% de las abejas obreras, si las condiciones de estrés desaparecen, la enfermedad puede desaparecer, sin manifestar síntomas. La mortandad significativa aparece con más de 70% de individuos parasitados.

La nosemosis se identifica entre las principales parasitosis asociadas a *Varroa destructor*. El número de esporas de *Nosema apis* se incrementa cuando la infestación por *Varroa destructor aumenta*, debido a la reducción de la hemolinfa en la abeja infestada por el ácaro, lo que a la vez favorece la multiplicación de esporas de *Nosema*. En infestaciones mixtas de *Varroa* y *Nosema*, aumenta la mortandad de las colonias infestadas, aún cuando el número de esporas de *Npsema apis* sea menor, en comparación con la infestación única con el microsporidio.

Ningún síntoma caracteriza la enfermedad. Una familia infestada con el parásito no siempre manifiesta síntomas clínicos. Son necesarios factores estresantes que rompan el equilibrio biológico de la abeja y la colonia. Esto sucede porque la familia posee mecanismos de resistencia que superan la multiplicación del parásito y sus efectos individuales, lo que a su vez permite, la reposición paulatina de las abejas que se enferman o mueren en la colonia por esta causa.

En Cuba, por las características de floración, sólo hay déficit de néctar durante tres meses del año y las abejas mantienen un pecoreo intenso durante el día, interrumpido solo en los períodos lluviosos y durante el arribo de los frentes fríos. Esto explica las razones por las cuales no existen condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad. Es obvio que no ocurre la reinfestación por el contacto estrecho de las abejas hacinadas en los racimos invernales.

En climas cálidos, los apicultores subestiman la enfermedad, porque por lo general, las colonias afectadas se recuperan al llegar la época de cosecha. Sin embargo, esta valoración requiere estudios futuros para precisar el impacto económico real de la parasitosis.

Cuando el número de esporas es bajo y hay un parasitismo latente (ausencia de síntomas clínicos), puede haber un efecto pernicioso de intensidad variable, principalmente en los centros productores de abejas reinas y jalea real, si consideramos los daños siguientes:

1. Acortamiento de la vida de la abeja parasitada
2. Reduce la vida de la abeja reina y limita o cesa su postura, contrayéndose el área de cría y la reserva de miel. En

centros de cría de abejas reinas, la comercialización de reinas infestadas pueden constituir una importante vía de diseminación de las esporas, de ahí la importancia de la certificación sanitaria de la reina, por su origen

3. Las nodrizas enfermas desatienden la cría al perder capacidad para producir jalea real
4. Se reduce la capacidad fecundante de los zánganos
5. Aumenta el consumo de miel por las abejas enfermas, pero disminuye la digestibilidad
6. La parasitosis se asocia con virus, la colonia se debilita y favorece el desarrollo de infecciones sobreañadidas que, al reducir el número de pecoreadoras, provoca merma en los rendimientos productivos esperados
7. Asociada a infestaciones por *Varroa* o *Malpighamoeba mellificae*, el proceso adquiere mayor gravedad y aumenta la mortandad de adultas.



Síntomas clínicos. *Abejas arrastrándose, abdomen distendido, alas dislocadas; ausencia del reflejo de aguijoneo, deyecciones dentro y fuera de la colmena (diarrea) y la abeja reina reduce su postura.*

Cuando la enfermedad pasa de un curso latente a la forma aguda, los principales síntomas que se observan son:

- Creciente número de abejas adultas moribundas o muertas frente a la piquera, con el abdomen distendido y con abundante contenido fecal, que no siempre pueden evacuar. Otras se arrastran con dificultad para emprender el vuelo. El cuerpo de la abeja se torna brilloso por la pérdida de los vellos que lo cubren
- Abejas "echadas" frente a la colmena, temblorosas y con movimientos convulsivos en sus alas. Vuelan sólo distancias cortas y las pecoreadoras parasitadas, se caen de fatiga en el viaje de regreso, por tener los sacos aéreos comprimidos (colapsados)

- El brote agudo de nosemosis en un apiario, puede estar acompañado de diarreas intensas que se aprecian por las manchas amarillas o verdosas en los frentes de las piqueras, en el interior de las colmenas (cabezales, paredes y fondo), en las tapas y exteriores de las alzas. Es frecuente que el insecto defeque por sólo tener un leve contacto con el abdomen
- Cuando la infestación es severa, al extraer el intestino y extenderlo en una superficie blanca y lisa, éste se aprecia con abundante contenido fecal, de color blanco sucio, levemente inflamado, tumefacto, flácido y sin los pliegues circulares característicos, repleción que puede abarcar la ampolla fecal, a diferencia del intestino sano, que es de color verdoso amarillento, turgente y su contenido que semeja al polen diluido. En el laboratorio, estos insectos presentan gran cantidad de esporas en sus intestinos.





El ventrículo aparece de consistencia suave, blanco, inflamado y no se observan las constricciones característica: sano (izquierda) y enfermo (derechq). Fotos cortesía Dra. Christiane Dütmann, Nicaragua, 2010

Diagnóstico

El diagnóstico de laboratorio es confirmativo. El servicio veterinario conjuga los hallazgos clínicos y la epidemiología del proceso parasitario, para hacer el diagnóstico diferencial con otras enfermedades como: acarapisosis, amebosis, infecciones mixtas, melanosis, parálisis viral aguda y crónica, toxicosis y otras bacterianas de las abejas adultas, como septicemia, hafniosis y colibacilosis.

Para determinar la intensidad de infestación de un apiario, se investiga el total de colmenas y se colectan en frascos individuales de 30 a 50 abejas moribundas o con síntomas de la enfermedad. El muestreo se hace en la piquera, antes o después del vuelo, procurando recoger preferentemente obreras viejas. En Cuba, no se ha publicado ningún estudio que dilucide la situación de esta parasitosis.

Prevención y control

El apicultor trabajará para:

- Evitar disturbios digestivos provocados por infecciones sobreañadidas, parasitarias, bacterianas o virales, o causadas por mala higiene en la alimentación suplementaria que se oferta a la familia
- No hacinar colmenas en un mismo emplazamiento, ni saturar las zonas apícolas con más colmenas que el potencial melífero disponible. Impedir el pillaje o la enjambrazón
- Impedir las intoxicaciones por plaguicidas, el consumo de néctar y polen tóxico para el insecto o por la alimentación con miel fermentada por la acción de levaduras

- No mantener familias débiles, con crecimiento vertical forzado o abejas reinas viejas o mal fecundadas, donde la intensidad de la postura impida compensar la muerte prematura de las abejas enfermas, lo que a su vez, agudiza el cuadro clínico y propicia infecciones sobreañadidas. En estos casos, el curso crónico pasa a ser agudo
- Proteger las colonias de un apiario cuando las condiciones del medio natural son desfavorables, entre ellas, temperaturas excesivamente bajas, lluvias intensas y prolongadas con colmenas situadas en terrenos bajos y anegadizos. En Cuba, las épocas lluviosas prolongadas pueden favorecer el incremento de la infestación parasitaria, al interrumpirse el pecoreo y la defecación frecuente. Otro tanto ocurre en los meses invernales, con la entrada de un frente frío, cuando se conjuga la baja temperatura ambiental de 14 a 18ºC en horas nocturnas y al amanecer, con la lluvia que acompaña la masa de aire frío
- Evitar aplastar abejas en el interior de la colmena, exponiendo el contenido intestinal con la posible carga de esporos infectivos. Igual medida se tomará con los alimentadores, los que no deben contener abejas muertas.

Medidas específicas

La conducta sanitaria en un foco con clínica manifiesta de *Nosema* la establece el servicio veterinario de la AC. Sin embargo, el apicultor es quien aplica de manera práctica las medidas preventivas, que están encaminadas a impedir los factores que predisponen al desarrollo de la infección parasitaria y las del manejo integrado, ambas descritas con anterioridad.

Cuando se alimentan las colmenas con miel o polen procedentes de familias no investigadas, se introduce un riesgo sanitario a la población. Igual riesgo constituye la importación o introducción de abejas no investigadas o la captura de enjambres silvestres como vía de fomentar la apicultura. En Cuba, resulta una fortaleza para la salubridad de la apicultura, en estas y otras enfermedades, mantener la desinfección sistemática de los elementos de colmenas con sosa cáustica y formol y la posibilidad que tienen los apicultores de adquirir abejas reinas seleccionadas, procedentes de centros de crianza, donde se certifica la calidad sanitaria de la reina.

Ante la sospecha de la enfermedad, el apicultor no trasladará las familias del foco, hasta tanto se cuente con el resultado del laboratorio y las indicaciones específicas del

servicio veterinario. Se deben incinerar todos los cadáveres y mantener limpio y chapeado el frente de las piqueras, de manera que permita observar cualquier síntoma clínico que se presente. Si aparecen muertes masivas de abejas adultas en la época de cosecha (castra), la castra se realizará en el emplazamiento, hasta tanto se esclarezca el diagnóstico y las medidas específicas que señale el servicio veterinario.

Nosemosis causada por *Nosema ceranae*

Nosema ceranae y *Nosema apis*, son parásitos unicelulares que solo pueden diferenciarse mediante técnicas de laboratorio. En 2004 se detectó y reportó por primera vez en España, infectando poblaciones de *Apis mellifera,* en brotes que se suponía fueran de nosemosis. Sin embargo, en 2006 se señaló como el agente causal del síndrome conocido como "el desorden del colapso de las colmenas", papel que como agente etiológico de este síndrome, aún no está del todo esclarecido, pero si se relaciona, al igual que ocurre con *Nosema apis*, a las pérdidas en producción de miel que padece hoy el sector apícola.

En infestaciones por *Nosema ceranae* no se producen síntomas de diarrea como puede ocurrir con *Nosema apis*. Los signos de debilidad de las colmenas no se hacen evidentes hasta que la reina resulta incapaz de reemplazar las bajas. Existe un largo periodo de inCubación asintomático aún cuando aparecen muchas colmenas infectadas en el apiario. El cuadro clínico de la enfermedad se caracteriza por un "síndrome de despoblamiento" en grado variable.

Durante el año 2006, Francia y Alemania reportaron la enfermedad y fue reconocida la secuencia genética del parásito. Hoy está difundida por Europa y se sospecha su presencia en América. En Cuba no se ha reportado ni existen evidencias clínicas para sospechar de esta parasitosis.

Amebosis

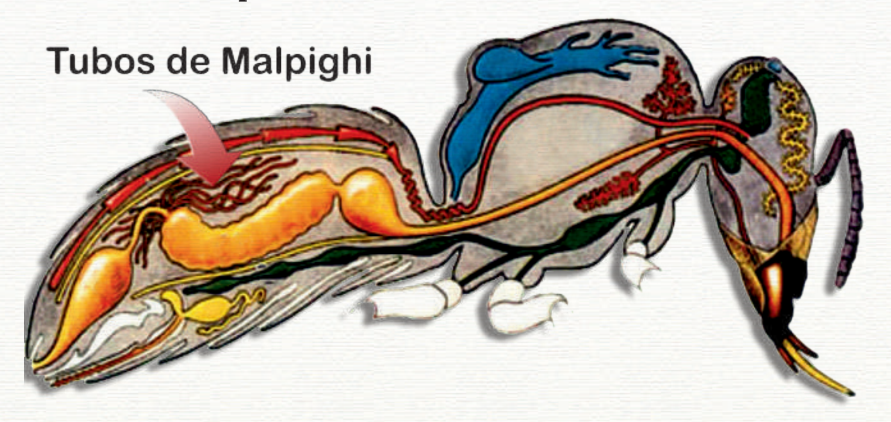
La amebosis es una enfermedad parasitaria, contagiosa y extendida ampliamente por Europa, Oceanía, América y en Cuba no está reportada.

El agente etiológico es un protozoo, *Malpighamoeba mellificae*, que se localiza en los tubos de Malpighi, causando lesiones en los órganos excretores de las abejas adultas, generalmente de la casta obrera. Se encuentra de forma habitual asociado con *Nosema apis*, infección mixta que destruye, finalmente, el precario equilibrio que pueda existir entre el hospedero y *Nosema*. Si al cuadro se suman los ácaros *Va-*

rroa destructor y *Acarapis woodi*, el pronóstico de la colonia parasitada es sombrío, aún cuando algunos autores consideren que no existen evidencias claras de la connotación económica de la enfermedad para la apicultura.

Se describe que los protozoos entomopatógenos no causan efectos agudos en el hospedero, por el contrario, ocasionan enfermedades de tendencia crónica y debilitante, por ello pueden pasar inadvertidos, pero los daños negativos ocurren a largo plazo. En zonas tropicales húmedas de Sudamérica se han señalado pérdidas severas por invasiones conjuntas de *Melpighamoeba mellificae* y *Gregarinas*. La amebosis en su evolución acompaña con frecuencia a la nosemosis, pero de manera general, transcurre como una invasión secundaria, ya que los mismos factores que favorecen la distribución y desarrollo de la ameba, también benefician a *Nosema*.

Malpighamoeba primero se desarrolla como fase vegetativa y después se enquista, que es la forma de resistencia y de infestación del parásito.



Los quistes llegan al insecto por vía oral, con los alimentos y principalmente, por la contaminación que sufren las abejas limpiadoras, cuando remueven las manchas fecales que se encuentran en los panales, cuadros y piquera. Finalmente, estos llegan a los tubos de Malpighi, pasan al estado vegetativo para alimentarse del hospedero, introduciendo los seudópodos en los espacios intercelulares, acción que destruye el epitelio, entorpecen las funciones excretoras y altera el fisiologismo general de la abeja infestada.

Medidas específicas de prevención y control
Coinciden con las descritas para *Nosema spp.*

El diagnóstico de la enfermedad requiere la confirmación por el laboratorio: los síntomas clínicos no son específicos. El proceso se puede confundir con otras enfermedades de la abeja adulta, en particular con la nosemosis y las intoxicaciones. Predominan las diarreas abundantes, acuosas o pastosas y de color amarillo claro, que ocurren a la menor excitación o disturbio de la familia, como puede ser destapar o manejar la colmena por el apicultor. Las abejas enfermas se agotan con facilidad, el abdomen está distendido, dejan de volar, se arrastran y mueren frente a la colmena.

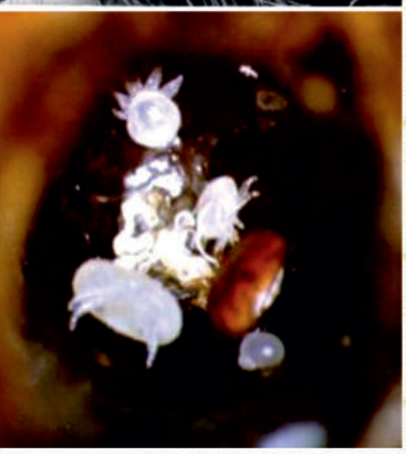
ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR ÁCAROS

Los ácaros que parasitan a la abeja melífera, se han convertido en un problema global. Amenazan la supervivencia de las colonias y ponen en riesgo el desarrollo de la apicultura comercial. Las especies más estudiadas hasta hoy son: *Acarapis woodi*, *Tropilaelaps clareae*, *Varroa jacobsoni* y *Varroa destructor. Varroa destructor* es el ectoparásito que produce los efectos más devastadores sobre las colonias de abejas de razas europeas en el mundo, sin desestimar *Tropilaelaps clareae.*

Existen otros ácaros que son parásitos de la colmena, entre ellos *Melittiphis alviarius* B., *Euvarroa sinhai* D., *Acarapis dorsalis* M., *Acarapis externus* M., *Forcellinia gallerie* W. y *Tarsonemus apis* R.

En Cuba se establece el muestreo sistemático de las colonias para el estudio parasitológico con el fin de mantener la vigilancia epidemiológica de la especie. El sistema de muestreo seguido en el campo y la calidad de la muestra, determinan el diagnóstico. Resulta importante el apoyo del apicultor para realizar estas pesquisas y el diagnóstico confirmativo, ante la sospecha de enfermedad parasitaria.







Varroa destructor (arriba); hembra, macho y distintos estadíos (centro) y obrera parasitada (abajo).

Varroosis

La varroosis es una enfermedad parasitaria e invasiva de las abejas, causada por el ácaro *Varroa destructor*, que afecta a todas las castas y estadios de la abeja, excepto el huevo. Se alimenta de la hemolinfa que succiona, debilita progresivamente la colonia y puede causar la muerte y hasta la pérdida de la apicultura, si no interviene oportunamente el hombre.

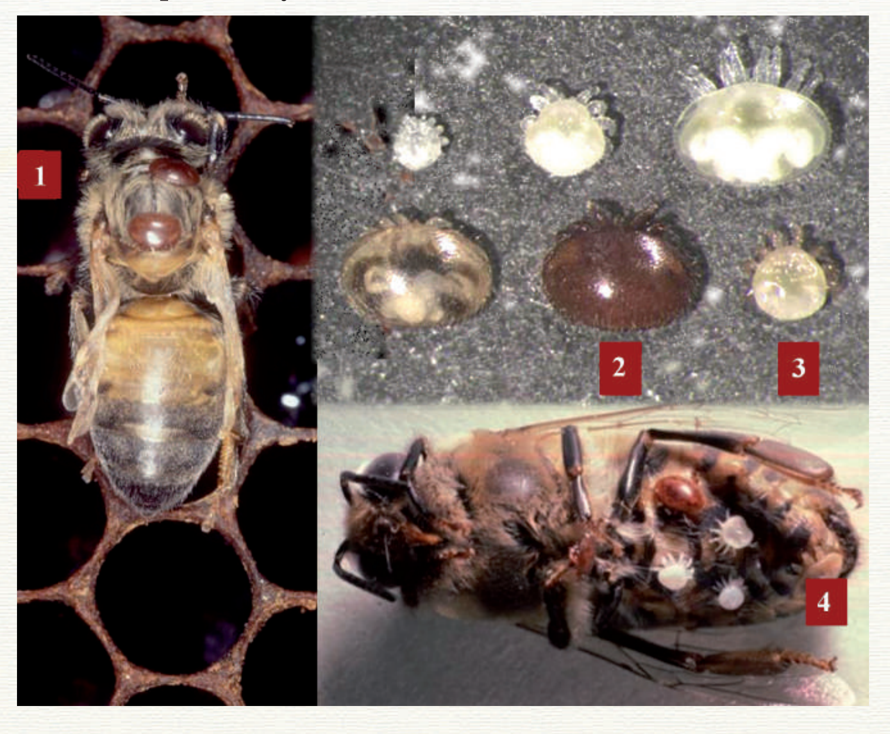
Es un ectoparásito obligado, con una fase reproductiva dentro de las celdas de cría y otra fase, donde el ácaro hembra se alimenta y traslada sobre la abeja adulta (parasitaria - forética), hasta que se introduce en una celda con cría, para iniciar su reproducción (*Varroa* fundadora). La abeja contribuye a la dispersión del parásito. Se propaga por contacto directo abeja – abeja, por el movimiento de abejas, el traslado de colmenas, el intercambio de panales, el comercio de paquetes de abejas y reinas, la deriva, el pillaje entre colmenas y los vuelos de zánganos, entre otras. El ácaro es vector de virus para la abeja melífera.

Hasta el año 2000, se creía que *Varroa jacobsoni* era el parásito que provocaba las elevadas mortandad de colmenas de abejas melíferas en la apicultura mundial. Esto se atribuía al paso del ácaro desde su hospedador original, *Apis cerana*, a la abeja europea *Apis mellifera,* donde no existía aun los mecanis-

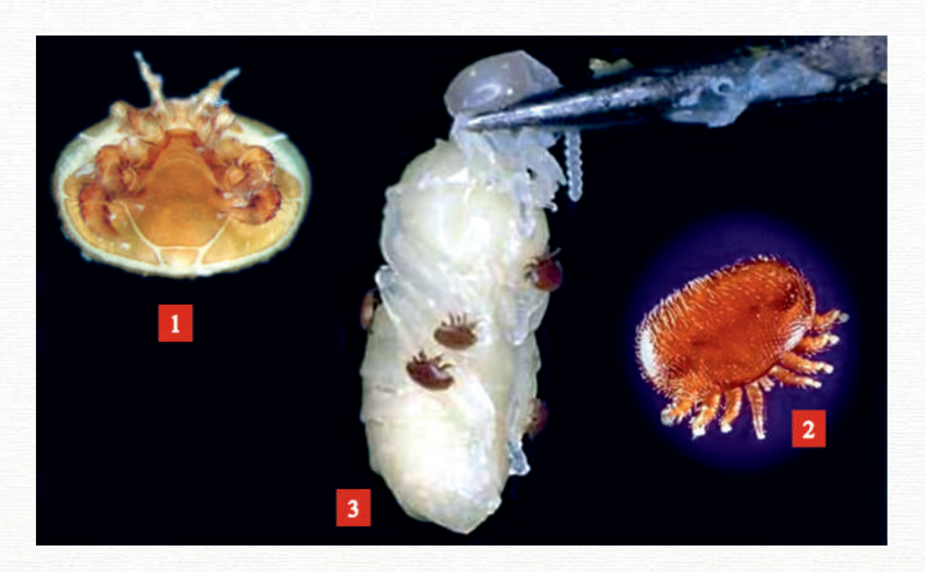
mos defensivos para enfrentar a este nuevo invasor. A finales de la década de 1990, con auxilio de técnicas diagnósticas complejas, se comprobaron las diferencias entre los ácaros obtenidos de ambas y condujo al establecimiento de una nueva especie: *Varroa destructor*, (Anderson & Trueman, 2000). En Cuba se diagnosticó por primera vez en 1996, pero las evidencias epidemiológicas, permiten inferir que su introducción ocurrió de manera intencional, aproximadamente dos años antes.

El ácaro *Varroa* es el primer problema sanitario de la apicultura Cubana. Demanda gastos fijos de los apicultores y del sistema veterinario, para dar una atención constante y sistemática a las familias de abejas, a fin de impedir que la población de ácaros se incremente, se reduzca la productividad y la muerte de colmenas. El control de la varroosis requiere de apicultores capacitados y asociados, para perfeccionar el manejo zootécnico de la especie y organizar estrategias sanitarias eficaces, dirigidas por especialistas, las que en Cuba se incluyen en el Programa de Manejo Integrado.

A la varroosis se asocian enfermedades bacterianas. La ausencia de estrategias sanitarias coordinadas con los apicultores, puede incitar a los menos preparados al uso fraudulento de antibióticos o sustancias prohibidas, que afectan la inocuidad de las producciones, vetándolas para el mercado. La aparición de resistencia del ácaro a los diferentes productos varroicidas disponibles, constituye hoy un problema para la apicultura mundial, originado por la diversidad de criterios, empirismo y la falta de control veterinario, para conjugar las tareas contraepidémicas específicas, con la medicación oportuna y fundamentada.



A la izquierda, Abeja melífera recién emergida de la celda con dos varroas hembras adultas (1). Se observan las alas deformadas por efecto del parasitismo. A la derecha, ciclo evolutivo de Varroa destructor. 2. Ácaro hembra adulto. 3. Ácaro macho adulto. 4. Diferentes fases de desarrollo del ácaro, adosados a una abeja extraída de la celda antes de su nacimiento.



Ácaro Varroa destructor.
1. Vista ventral del ácaro hembra.
2. Vista dorsal del ácaro hembra.
3. Varroas hembras fundadoras, sobre una pupa de abeja de la casta zángano.

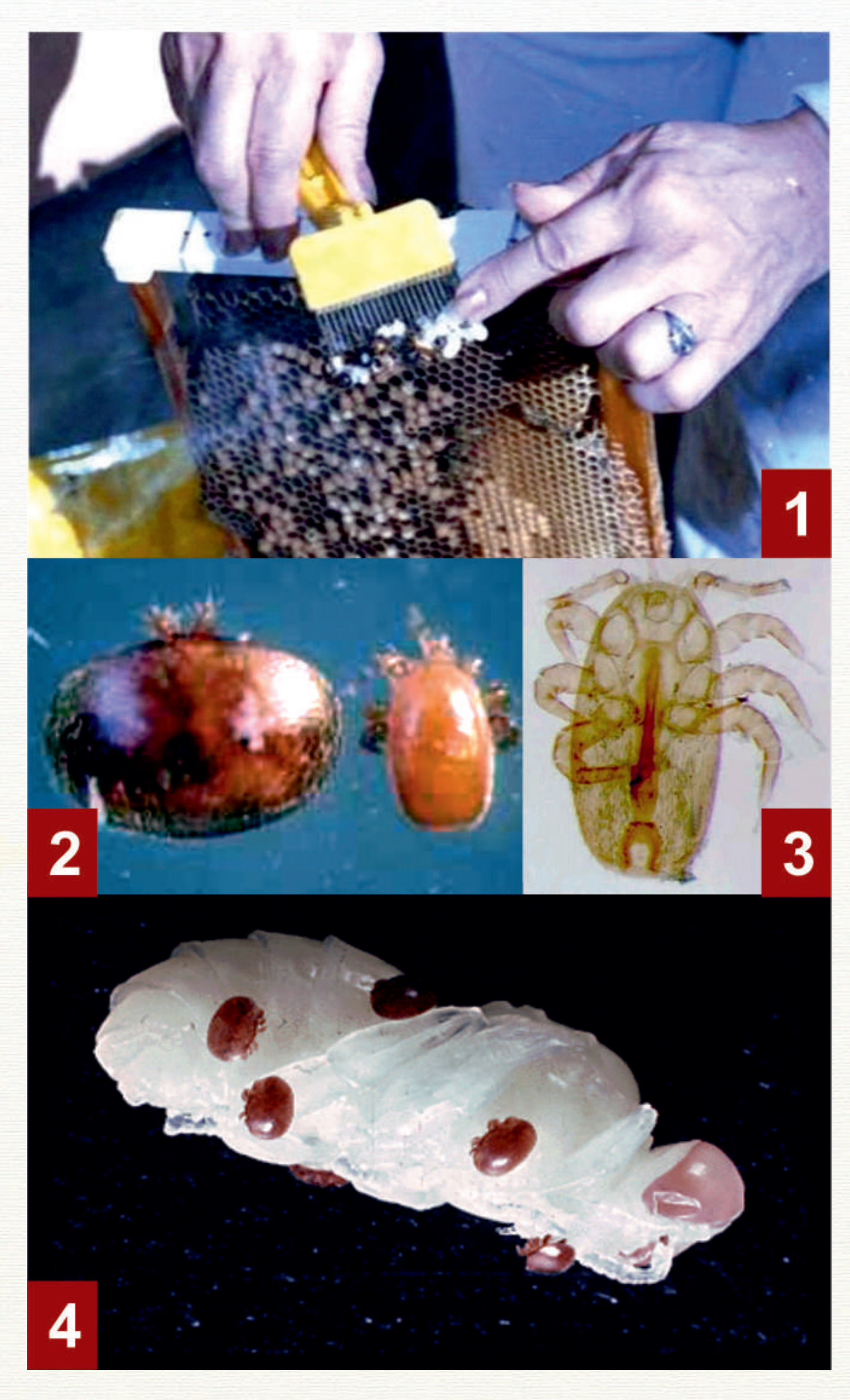
Varroa hembra (adulta), emerge sobre el cuerpo de la abeja melífera cuando ésta eclosiona, después de realizar con ella todo el ciclo dentro de la celda. Cuando el ciclo reproductivo de *Varroa* transcurre en la casta de obrera, a partir de una *Varroa* fundadora que entra a la celda, nacerá 1 ácaro hembra viable, en tanto que para la casta zángano será de 1 a 2 ácaros, los que se mantendrán en foresis, hasta tanto tengan oportunidad de llegar a una celda desoperculada, para comenzar un nuevo ciclo reproductivo. A *Varroa hija* la puede fecundar dentro de la celda un macho hermano si entró una sola hembra fundadora, aunque en las celdas de zánganos es frecuente que entren más de una hembra. No todas las hembras hijas son fecundadas y por tanto no tienen capacidad para reproducirse más adelante. Las hembras que no alcanzaron la madurez sexual mueren junto al macho.

Se afirma, que el mayor parasitismo en las celdas de zánganos se debe a la mayor duración del período de operculación de esta casta. Sucede que las celdas de zánganos emiten con abundancias sustancias atrayentes para *Varroa*, con un período de atracción más largo que , incrementa la afluencia de hembras fundadoras. Esta casta permanece operculada 14 1/2 días, 2 1/2 más que la de obrera y 7 respecto a la reina dando oportunidad a Varroa fundadora para poner uno o dos huevos más, aumentando sus descendientes maduros, antes de la eclosión del zángano. Esta particularidad reproductiva, sirve de fundamento para el uso del panal trampa de zángano, como medida biotécnica para el control del ácaro.

Síntomas clínicos, daños y diagnóstico

Al comienzo de la infestación, no hay síntomas clínicos y los ácaros *Varroa* pasan inadvertidos a pesar de que son lo suficientemente grandes como para ser observados por el apicultor. En la misma medida que se multiplican se incre-

menta el número, comienzan a verse sus efectos en la cría, las adultas y en la colonia. La población de obreras y zánganos disminuye de forma paulatina, no abrupta, se retrasa la eclosión y mueren las larvas de las abejas muy parasitadas. Las crías muertas sufren putrefacción y los opérculos se ven perforados. Cuando se revisa el interior de las celdas, se observan heces de *Varroa* en el fondo de la celda, en un punto específico y los estadios evolutivos del ácaro en otro.



Diagnóstico clínico de Varroa. 1. Se observa el ácaro sobre las pupas. 2. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL entre Varroa destructor (izquierda) y Tropilaelaps spp. (derecha). 3. Tropilaelaps spp. al microscopio estereoscopio y 4. Pupa con ácaros hembras de Varroa destructor.

El insecto pierde peso corporal porque el parásito se alimenta a expensas de la hemolinfa y de las proteínas plásticas. Ello condiciona malformaciones anatómicas y alteraciones fisiológicas por las que, en la mayoría de los casos, muere o se acortan la vida útil del adulto. En las obreras, induce a que inicien el pecoreo antes de tiempo o disminuyen la capacidad de vuelo, con mayor gravedad en dependencia de las tasas de infestación parasitaria.

En la colmena, aumenta el movimiento y la actividad de las abejas para desembarazarse del parásito, desviando la atención del pecoreo. Como se reduce la población de abejas, se pierde la fortaleza de la familia, no se efectúa la termorregulación adecuadamente, se afectan las funciones internas de la colonia y en consecuencia, se agotan las reservas de néctar y polen.

Varroa provoca heridas en la cutícula de quitina para succionar la hemolinfa y dejan puertas de entrada para otros agentes etiológicos, quebrando la resistencia de la abeja y de la colmena como individuo. En este punto, se sobreañaden otras enfermedades infecciosas e invasivas: hongos, virus, bacterias y protozoarios; disminuye la postura de la reina y se contrae notablemente la superficie de cría. Pueden aparecer abejas emigrando de la colonia y otras moribundas o muertas frente a las piqueras, la población no tiene capacidad para la alimentación y su reproducción, los zánganos ya no están presentes, llegan invasores como la polilla y colapsa la colonia.

Diagnóstico se realiza por la clínica y se confirma por el laboratorio. Se hace diagnóstico diferencial con Braula coeca y Tropilaelaps spp. En el campo, a simple vista, dentro de las celdas y sobre los distintos estadios de la abeja, se observan hembras del ácaro en mayor o menor cuantía, en dependencia del índice de infestación de la familia.

La epidemiología de la enfermedad y los daños que se observan en las abejas adultas y los panales orientan al diagnóstico. El especialista y el apicultor experimentado pueden diferenciar los ácaros en el campo, pero la confirmación del foco, siempre precisa del diagnóstico de laboratorio.



Diferentes estadios de la abeja melífera, parasitados por Varroa destructor.

Monitoreo de la tasa de infestación. Método práctico (David de Jong, 1986)



Toma de la muestra en el campo, se adiciona agua con detergente. Se agita fuertemente, para desprender los ácaros del cuerpo de las abejas. Tamizar con un paño de preferencia blanco. Escurrir, separar, contar las abejas y ácaros. Después aplicar la fórmula siguiente:

$$\frac{\text{Total de ácaros}}{\text{Total de abejas}}\ 100 = \%$$

Cuando la tasa de infestación por *Varroa* es 5% o más, la colonia está en peligro. Esta observación no sustituye la evaluación de la tasa que concierne realizar al servicio veterinario

El apicultor colabora con el servicio veterinario en la toma de muestra. Sin embargo, resulta conveniente que con frecuencia periódica, el propio apicultor monitoree y conozca la tasa de infestación en abejas adultas de sus colmenas, principalmente, antes de tratarlas con el varroicida que indica el servicio veterinario y de 7 a 10 días después de concluir el tratamiento. Esto le permite comprobar la efectividad del producto.

Se recomienda utilizar el "método del frasco", por considerarse sencillo, efectivo y de bajo costo. Se requiere un frasco de boca ancha con su tapa, agua limpia y detergente. La muestra consiste en la colecta de 150 a 200 abejas adultas vivas, obtenidas de ambas caras de 3 cuadros con cría desoperculada (cría abierta). No se seleccionan para el muestreo las colmenas ubicadas en los extremos del apiario, las zanganeras, ni las huérfanas. La colecta se hace por barrido con cepillo apícola, prestando atención de no incluir la abeja reina. Es importante que los dos muestreos se realicen sobre las mismas colmenas. Si el apiario es de 60 colmenas o más (no usuales en Cuba), el muestreo representativo abarcará 15% de las colmenas y si el apiario tiene entre 25 y 40 colmenas, el apicultor debe muestrear como mínimo, de 5 a 6 colmenas.

Prevención y control. Medidas específicas

El apicultor cumplirá todos los aspectos inherentes al manejo integrado para la prevención y el control de las enfermedades de las abejas y en particular, las tareas descritas con anterioridad, que aseguran los objetivos del manejo integrado para la varroosis. De su preparación y para cumplir con las buenas prácticas y las orientaciones del servicio veterinario, dependerá el éxito sanitario y productivo en la especie.

Mantener el ordenamiento y control territorial de la apicultura tiene una importancia decisiva para identificar la composición apícola y sanitaria de los territorios, donde los apiarios entrelazan los radios de vuelo, soporte para coordinar acciones efectivas, que permitan bajar las tasas de infestación parasitaria, con una óptica poblacional. Cuando se mantienen apiarios rústicos colindando con apiarios modernos, se mantienen también reservorios sin control del parásito. La presencia de enjambres silvestres, se encarga de conservar de manera natural, los nichos genéticos necesarios para asegurar la biodiversidad de abejas y *Varroa*.

En el control de *Varroa* no es efectivo que el apicultor realice tratamientos medicamentosos de manera aislada, sin orientación veterinaria, desconociendo las dosis exactas y los esquemas de tratamiento recomendados por el fabricante. Cuando se utiliza un antiparasitario de síntesis química, siempre se corre el riesgo de que aparezcan parásitos que resisten o toleran el ingrediente activo, quedando vivos un por-

centaje de éstos, que son los que se multiplican y resultan de difícil control a más largo plazo. Aquí radica la importancia de priorizar las alternativas del manejo integrado propuesto, antes de pensar en el uso de los químicos.

Cuando se señala que un producto varroicida tiene una eficacia de control de 98%, queda implícito que 2% de los ácaros que se pusieron en contacto con el ingrediente activo del fármaco, fueron capaces de resistir su acción y sobrevivir. Serán los mismos que después se reproducen y tienen descendencias, cada vez más tolerantes a la molécula en cuestión.

La existencia de apiarios, donde solo se medican las colmenas con productos orgánicos y los intervalos de tratamiento con químicos llegan a dos años o más, con tasas de infestación en abejas adultas, que no sobrepasan 5%, constituye un logro de los apicultores y el servicio veterinario que brinda asistencia a la rama en Cuba. En este contexto, las colmenas alcanzan rendimientos superiores a 50 kg de miel/año, muchas de ellas con valor comercial añadido, como miel orgánica. Cuando las tasas suben, invariablemente se debe a violaciones en los procedimientos establecidos.

Se consideran elementos esenciales en el enfrentamiento a la varroosis, las medidas biotécnicas, las buenas prácticas, impedir la deriva, el pillaje y la enjambrazón y disponer de abejas reinas obtenidas en centros de selección y certificadas por su conducta higiénica. Solo así se pueden alargar los intervalos de tratamientos e impedir el incremento de las tasas de infestación parasitaria. Con ello, se protege además, la inocuidad de las producciones obtenidas, objetivo central que debe alcanzar, todo productor de alimentos de consumo directo por el hombre.

En Cuba se alterna con éxito, el producto orgánico API-LIFE VAR (mentol, alcanfor, eucalipto y timol, en soporte de vermiculita), con el uso del químico BAYVAROL (flumetrina impregnada en tiras plásticas). Por más de 10 años solo se ha trabajado con estos medicamentos, sin que aparezcan manifestaciones de resistencia, ni residuos de los productos en cera y miel, lo que indica y corrobora la eficacia del programa de control establecido por el servicio veterinario de la AC.

El futuro para el control de la varroosis y otras enfermedades de las abejas, no está en manos de los químicos, sino en el mejoramiento genético de la abeja con la cual se trabaja, las buenas prácticas de producción, el equilibrio, el bienestar y la armonía productiva que el hombre logre entre la colmena y los ecosistemas

---



Presentación y modo de uso de los dos productos autorizados en Cuba para el control de *Varroa*. Las dosis y esquema de tratamiento responden a las indicaciones del fabricante y de la AC (IMV).



Acarapisosis

Es una enfermedad producida por el ácaro *Acarapis woodi* (Rennie), parásito que afecta las tráqueas de las abejas adultas de todas las castas. Se considera de importancia económica para la apicultura, por las pérdidas de abejas que provoca, las que pueden conducir a la muerte de la colonia infestada. Extendida por todo el mundo, excepto en Australia, se diagnosticó en la zona oriental de Cuba en 1990, mucho antes que el parásito *Varroa*. No se excluye la posibilidad de una introducción intencional, aproximadamente dos años antes de ser diagnosticada.

Se propaga por contacto directo de abeja adulta a abeja adulta. Desarrolla su ciclo evolutivo fundamentalmente en el interior del primer par traqueal o gran tráquea protorácica, sin que esto excluya la posibilidad de infestación en otras ramas. El ácaro no es visible a simple vista como *Varroa*, *Braula* y *Trapilaelaps*. Entre hembra y macho hay marcadas diferencias (dimorfismo sexual) y se distinguen con facilidad en preparaciones de laboratorio. Los huevos del parásito resultan muy grandes en comparación con la talla de los adultos. Su desarrollo evolutivo ocurre fundamentalmente en el primer par traqueal.

Sistema respiratorio de la abeja melífera. A la derecha, fotografía de ácaros hembras por microscopio óptico (arriba) y electrónico (abajo).

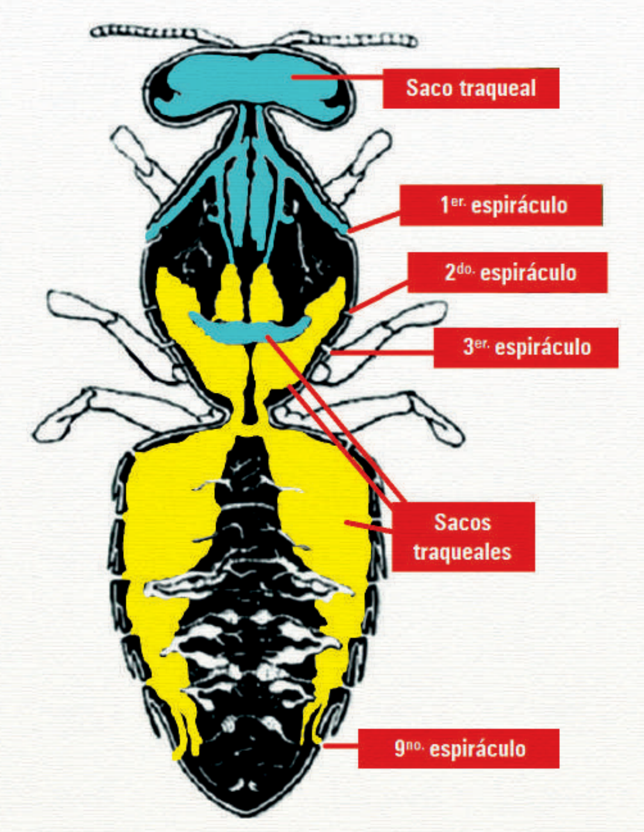




Foto: Alberto Moreno

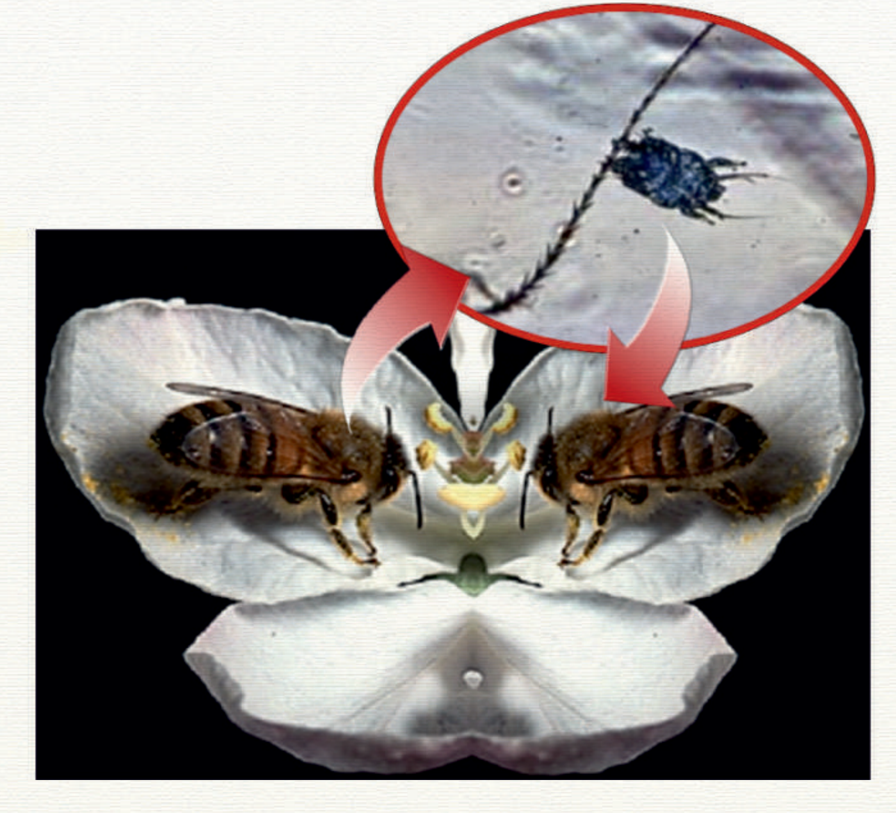


Acarapis woodi lesiona las tráqueas de la abeja y provoca lesiones traumática, expoliatriz, obstructiva y tóxica, que facilitan la entrada de virus, que se sobreañaden a la infestación parasitaria. Fotografía al microscopio óptico

La abeja realiza el intercambio de gases oxígeno-anhídrido carbónico, a través de los espiráculos. El primer orificio respiratorio o espiráculo, se encuentra debajo de la articulación del ala y presenta, respecto al resto de estos orificios, dos particularidades que facilitan la entrada al parásito: es de mayor diámetro y no se puede cerrar completamente, a diferencia de los demás.

Cuando son menores de cuatro días se infestan con más frecuencia y disminuye la susceptibilidad a partir del primer día de vida. Esto se atribuye, a que los pelos de las abejas se espesan y endurecen con la edad y forman una densa barrera que protege los espiráculos, actuando como una válvula que deja salir al parásito, pero no le permite entrar, detalle de interés para los apicultores que trabajan en centros productores de jalea real, centros de crianza de abejas reinas o que se dedican a la producción de polen, pues estas producciones demandan la presencia de abundantes abejas jóvenes, más susceptibles que las adultas.

La hembra del ácaro fecundada, sale en busca de otra abeja para parasitar y comienza su postura en la tráquea, depositando entre cinco y diez huevos. El huevo eclosiona y de él sale una larva hembra o macho, que va sufriendo transformaciones, para estar madura sexualmente a los seis días de parasitar a la abeja. Siempre hay más ácaros hembras que machos. La hembra después de fecundada, salen por el primer orificio respiratorio del tórax en busca de un nuevo hospedero.



El ácaro, una vez en el exterior, se sujeta a un pelo de la abeja y lo escala hasta llegar a su punta. Cuando alguna abeja joven roza con la portadora, el ácaro se agarra del pelo de la vecina, desciende hasta la superficie del cuerpo, busca el espiráculo, atraído por las corrientes de aire expirado y por las vibraciones de los músculos alares, para repetir el ciclo.

ACCIONES PATÓGENAS DE *ACARAPIS WOODI*

Formas en que se desarrolla la acción patógena de *Acarapis woodi:*

- Obstrucción mecánica de las vías respiratorias, causada por el acúmulo de los ácaros adultos y sus estadios de desarrollo, los detritos que forman los excremento de los ácaros, la hemolinfa que se extravasa y deshidrata y los ácaros muertos, que conducen a la oclusión y deterioro de las tráqueas
- Consumo mantenido de hemolinfa
- Acción traumática, al perforar las paredes traqueales con el aparato picador chupador, que provoca la pérdida hemolinfa, la que además resume por la herida y se seca, formando costras obstructivas
- Perforaciones de las tráqueas. Son puertas de entrada para virus y bacterias que contaminan la hemolinfa
- Se incorporan toxinas a la hemolinfa, que contribuyen a acortar la vida del insecto
- Las picaduras producen roturas en las paredes traqueales, dañan los nervios y a las masas musculares adyacentes
- Las lesiones imposibilitan el vuelo. Los músculos de las alas no reciben todo el oxígeno necesario para esta actividad.

Una de las primeras manifestaciones del proceso, es la presencia de abejas que corren o se arrastran sin rumbo frente a la colmena. Son incapaces de volar más allá de distancias cortas o como si se movieran a saltos. La tendencia de la enfermedad es la de mantener un curso crónico, con infestaciones bajas o moderadas, razón por la que las abejas son capaces de pecorear y acumular miel con una apariencia de normalidad, hasta el punto que, durante los meses calurosos, la actividad de las pecoreadoras enfermas y su índice de mortalidad no difiere mucho de las abejas saludables.

El número de ácaros por individuo se mantiene bajo en regiones ricas en flora melífera, como ocurre en Cuba, a pesar de estar parasitadas las familias. Generalmente no se aprecian síntomas clínicos de la enfermedad. Esto se debe en gran medida a que las abejas se mantienen prácticamente activas todo el año y las colmenas tienen además reinas prolíferas. Sin embargo, en colmenas sometidas a un manejo

constante, como las dedicadas a la producción de jalea real o veneno, el proceso parasitario se hace patente.

Las colonias más parasitadas se comienzan a despoblar poco a poco, las pérdidas se incrementan de forma proporcional con el índice de infestación que padezca la colonia, porque el reemplazo de los nacimientos no suplen las muertes. La vida de la abeja se acorta y se hace menos productiva la colonia. En Cuba los apicultores refieren mermas importantes en la producción de jalea real, atribuidas al parásito, lo que se explica por la preferencia del ácaro para parasitar a las abejas jóvenes, sin dejar de estimar las mermas de producción por el impacto del ácaro en la vida de la abeja pecoreadora. Se precisan estudios más profundos que corroboren esta observación.

Lluvias intensas, deficiencia de nectarios, épocas de hambruna, sequías prolongadas y un manejo deficiente de las colonias por el apicultor, determinan la evolución de la enfermedad, haciendo su curso latente, inaparente o agudo. De ello depende que la tasa de mortalidad fluctúe de moderada a alta.

Desde que se infesta una abeja en una colmena, hasta que queda infestada 50% de la familia, pueden transcurrir de tres a cinco años y sólo con este grado de infestación es que se aprecian síntomas del proceso. Si la enfermedad ataca más del 30 al 40% de las abejas, es posible que la colonia entera se pierda como consecuencia del debilitamiento. Las infecciones sobreañadidas, como loque europea, loque americana, hongos y otras que culminan con el ataque de las polillas, generalmente agravan el proceso.

Las abejas reinas jóvenes pueden ser de igual forma infestadas, pero no está claro el efecto sobre su postura, longevidad y la tendencia de la colonia a remplazarla.

Diagnóstico

No es posible establecer un diagnóstico de acarapisosis, basado en los síntomas clínicos de la enfermedad, pues estos coinciden con manifestaciones de otras enfermedades de origen viral, bacteriano, tóxico o parasitario. El diagnóstico de certeza se realiza por el examen de las tráqueas en el laboratorio y la observación microscópica de los agentes etiológicos en su interior.

El estudio parasitológico precisa de la colaboración del apicultor. La detección de *Acarapis woodi* aumenta a medida que se incluyan más colonias en la muestra de la pesquisa, con lo que, obviamente, se incrementa la probabilidad de incluir las colonias infestadas. Se ha comprobado que los índices de parasitación detectados a partir de la muestra tomada

de las abejas ubicadas en el interior de la colmena, no difieren de las abejas muestreadas en la piquera. Sin embargo, si determina el diagnóstico, la amplitud de la muestra.

Cuando la infestación es baja en una colmena, puede ocurrir que en una toma de muestra donde se incluyan pocas abejas y a su vez, se investigue en el laboratorio sólo una cifra reducida, no se detecte el ácaro; dando así un "falso negativo". Llamará la atención que esa misma colonia, muestreada al día siguiente, resulte positiva. Lo referido indica que el número de abejas a colectar por colonia debe ser representativo.

Prevención y control. Medidas específicas

Establecida la infestación, es casi imposible, lograr su erradicación, pero las medidas descritas en el manejo integrado para las enfermedades, que rigen en Cuba la conducta veterinaria en esta rama, resultan efectivas para el control de la enfermedad, y la parasitosis transcurre de forma sub clínica o sin clínica manifiesta. Las colmenas higiénicas y con conducta de acicalamiento elevada, combaten al ácaro con más efectividad y mantienen bajos índices de infestación.

El uso dirigido de APILIFE VAR, por su formulación con mentol, es una opción válida, en focos con infestaciones altas, siempre que se medique bajo prescripción e intervención del servicio veterinario. Seis días después de tratada la familia, disminuyen de manera drástica los ácaros en las tráqueas, siendo los huevos y las larvas del parásito menos susceptibles al fármaco. Después de 15 días del tratamiento, se constata una notable disminución de los ácaros traqueales en las muestras de control.

No es posible subestimar los daños que causa esta enfermedad a la apicultura. ***Es de declaración obligatoria a la OIE.*** *Las medidas de prevención se proyectan a impedir su difusión, que son las mismas señaladas para Varroa destructor.*

Infestación por *Tropilaelaps clareae*: tropilaelapsosis

Tropilaelaps clareae, es un ectoparásito obligado de la abeja melífera. Parasita las crías operculadas (prepupas y pupas) de obreras y zánganos, con predominio en las de zánganos y no sobrevive más de siete días fuera de ellas. Tiene un tamaño similar a *Varroa destructor*, a simple vista resultan difíciles de diferenciar, pero una observación detallada revela que *Tropilaelaps* difiere de *Varroa* por tener más largo que ancho y mostrar un color café rojizo, más intenso.

Se diagnosticó por primera vez en Asia y no está reportado hasta el presente en América y Europa. La posibilidad de infestar a estos continentes está latente y constituye hoy una preocupación para la comunidad científica, que avizora un problema futuro para la apicultura mundial. Es una en-

fermedad grave para la especie, sobre todo cuando se asocia a la varroosis. En Afganistán causó la pérdida de 90% de las colonias de abejas.

El ciclo evolutivo del parásito se desarrolla, al igual que *Varroa*, en las celdas operculadas, pero los estadios del parásito son mucho más agresivos para el insecto, por consumir más hemolinfa. Se describe una fase forética muy corta, porque el ácaro no es capaz de alimentarse de la abeja adulta y debe tener acceso permanente a las celdas con cría. La fuente de infestación está representada por la abeja adulta y por la cría.

Las principales causas de la expansión de la tropilaelapsosis son: el pillaje, la deriva, las transacciones comerciales, la enjambrazón natural, el ir y venir de los zánganos, las manipulaciones descuidadas del apicultor y la trashumancia de las colmenas, cuando se realizan de manera no controlada por el servicio veterinario.



Tropilaelaps clareae sobre crías de distintas edades. Arriba, foto del ácaro a mayor aumento.

Síntomas clínicos. Efectos sobre el hospedero y diagnóstico

Las larvas parasitadas se observan deformadas y muchas veces muertas, debido a que el ciclo evolutivo del parásito transcurre en el interior de la celda operculada, a expensa de los nutrientes que le aporta ella, y determina un patrón de cría irregular (cría salteada). Los opérculos se ven perforados, hundidos, con cambio de color y la cría muerta desprende un olor pútrido. Las abejas que logran nacer lo hacen sin alas, o estas están deformadas, arrugadas y en forma de muñones, encogidos y rizados. También presentan abdómenes más cortos. En colmenas parasitadas, se observan los ácaros moviéndose con rapidez sobre los opérculos y los marcos con cría, sobre todo, de la casta zángano.

El diagnóstico de la enfermedad se realiza por confirmación de laboratorio, pero se consideran valiosos los hallazgos

clínicos de la parasitosis y hay que considerar la epidemiología del proceso parasitario, pues la evolución del cuadro clínico, es más rápida y severa en tropilaelapsosis que en la varroosis. Desde que ocurre la infestación por *Tropileaps*, hasta que la enfermedad se manifiesta, apenas transcurre un año, en tanto, la evolución en *Varroa* puede tomar tres años o más, en dependencia de las condiciones que encuentre el ácaro para su multiplicación exponencial.

El apicultor debe avisar de inmediato al servicio veterinario ante la sospecha, para que se realice el diagnóstico diferencial con *Varroa destructor*, *Tropilaelaps ssp.*, *Braula coeca* y el virus de las alas deformes.

La confirmación de la sospecha de la enfermedad le corresponde al servicio veterinario de la AC. Sin embargo, resulta insustituible para los servicios veterinarios, la vigilancia sistemática que hace el apicultor instruido en sus colonias.

Medidas de control

Quedan muchos aspectos aún por conocer sobre este ácaro. Algunos investigadores aseguran que muy pocos parásitos sobreviven más de dos días en una colmena sin cría, elemento que puede servir como base, para proponer las medidas de control una vez instaurada la enfermedad. El método de saneamiento por sacudimiento o de enjambre desnudo, puede ser una opción eficaz y específica, para la recuperación de las colmenas enfermas en un foco, siempre que se conjugue con las medidas que se señalan para el manejo integrado de *Varroa*.

El apicultor, apenas sospeche de esta parasitosis, impedirá la entrada o salida de material biológico del apiario y quedará a la espera de las indicaciones cuarentenarias que oriente la AC. Si el diagnostico de laboratorio confirma el foco, se debe evaluar la extensidad parasitaria y con ello, la conveniencia o no de adoptar medidas de saneamiento radicales, principalmente en los países donde el ácaro es exótico.

Aethinosis

Es una enfermedad producida por *Aethina tumida* Murray, también conocida como “el pequeño escarabajo de la colmena”, insecto (coleóptero), depredador y necrófago que vive en el medio natural y que afecta a las poblaciones de abejas melíferas de la especie *Apis mellifera L.* causando infestaciones altas, con graves daños a las colmenas y por consecuencia, a la economía del sector.

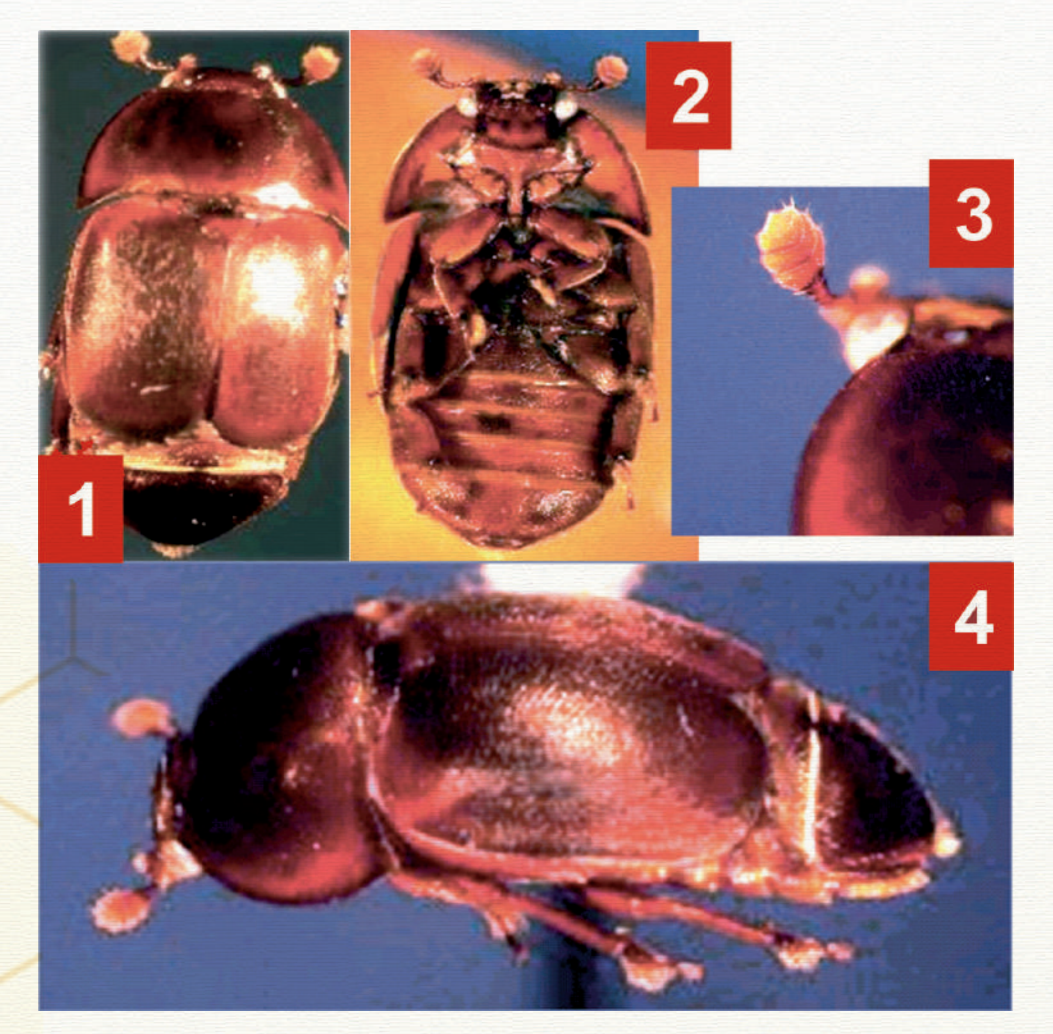
Originario de Sudáfrica, se detectó en apiarios de la Florida, Estados Unidos (EE.UU.), en 1998, con fuerte impacto, por los daños para la apicultura. En breve sucedieron nuevos diagnósticos en otros estados de ese país y en 1999, ya se encontraba disperso en 5 nuevos estados de la Unión, demostrando su capacidad de dispersión y adaptación a otros climas, favorecido por el ambiente interno de las colmenas y las razas e híbridos de abejas menos agresivos del hemisferio norte del continente americano.

Actualmente se encuentra disperso en los EE.UU., Canadá, zonas del norte de México, Oceanía y Europa. En Cuba se confirmó su presencia en 2012, sin amplia difusión en el territorio nacional.

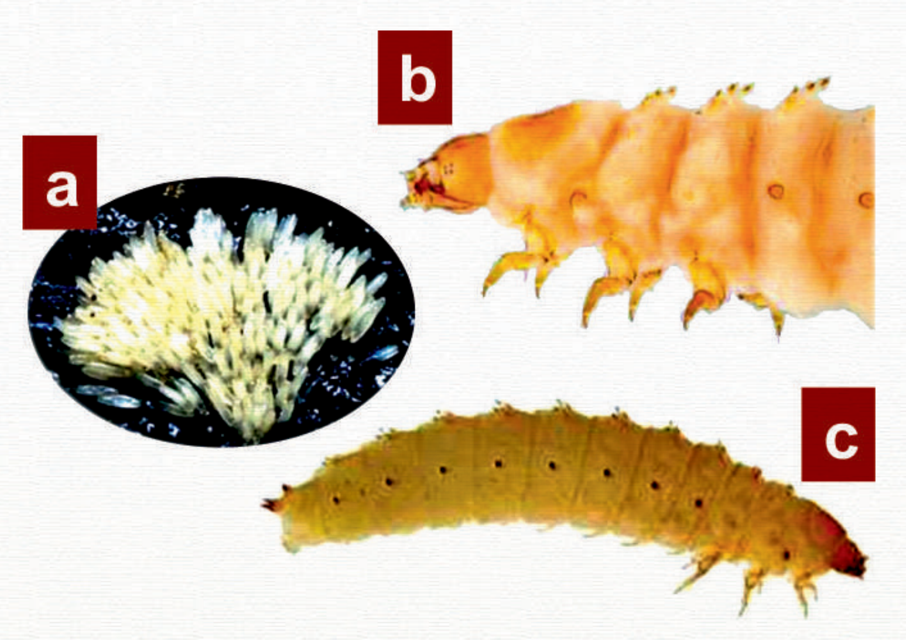




Aethina tumida. *Posición normal (izquierda) y extendida (derecha). Fotos: INTERNET.*



Aethina tumida Murray 1. Vista dorsal, 2. Ventral, 3. Antena terminada en "pompones" y 4. Lateral. Fotos: S. A. Stephens, cortesia de María José Lisboa Valerio. España, 2006.



a. Paquete de huevos de Aethina tumida. Fotos Gerald Kastberger y Ernst Huttinger, cortesia de María J. Lisboa Valerio. España, 2006. b y c. Larvas hexápodas, foto con acercamiento. Se aprecia la segmentación corporal.

El escarabajo adulto es atraído por las colonias de abejas para reproducirse, aunque puede sobrevivir y multiplicarse en otros medios naturales, recurriendo a diversas fuentes de alimentación, entre ellas las frutas maduras y fermentadas. De ahí que, una vez establecido en un ecosistema, sea sumamente difícil erradicarlo. Es de color castaño oscuro, con 5 a 7 mm de largo, aproximadamente un tercio del tamaño de la abeja obrera. Presenta cabeza, tórax y abdomen, con exoesqueleto rígido y alas posteriores, también coriáceas que cubren el abdomen, el que representa el mayor volumen del cuerpo.

Las hembras fecundadas comienzan la postura de huevos que depositan en masas irregulares en el interior de la colmena. Cada hembra puede producir alrededor de 1 000 huevos durante sus cuatro a seis meses de vida, de los que eclosionan larvas que son de color blanco, miden entre 10 y 11 mm, con estriaciones transversales que le confieren un aspecto segmentado. Presenta numerosas protuberancias por todo su cuerpo, las que pueden evitar que mueran ahogadas en la miel. En infecciones severas, pueden verse muchas de ellas en el fondo de la colmena para salir por la piquera, o en los panales, invadiendo las celdas. Su desarrollo transcurre entre 10 a 29 días aproximadamente, desde la eclosión hasta que maduran, para arrastrarse fuera de la colmena y caer al suelo, donde se entierran y pasan al estado de pupa.

El período de pupa dura entre 8 a 60 días, según las condiciones de temperatura y humedad ambiental y culmina con la emergencia de los adultos y su reingreso a las colmenas, aproximadamente una semana después. El proceso completo se extiende de 4-5 semanas y se puede realizar varias veces en los meses de mayor temperatura ambiental, aunque en

climas cálidos existen condiciones favorables durante todo el año. Los adultos pueden vivir por lo menos seis meses y en condiciones de reproducción propicias, la hembra puede poner huevos cada 5 o 12 semanas. El escarabajo es capaz de sobrevivir al menos dos semanas sin comer y 50 días en los panales de cría.

Aethina tumida se dispersa con rápidez y coloniza directamente las colmenas ya que puede vivir en el medio natural y volar de 6 a 13 km lejos de su nido. Seguir o acompañar a los enjambres es también uno de los motivos por los que se dispersa. La propagación del coleóptero no requiere el contacto directo entre abejas adultas. Sin embargo, la trashumancia, el movimiento de paquetes de abejas, panales de miel y otros productos y material de apicultura en uso, pueden propagar la infestación a colonias y territorios no afectados.



Larvas de Aethina tumida



Larva de Galeria mellonela

Las larvas del escarabajo se pueden confundir con la polilla mayor de la cera. Se diferenciancon facilidad por la presencia de seis prominentes patas anteriores y vellosidades en Aethina que permiten distinguirlas a simple vista de Galeria mellonela. Otra diferencia es que las del escarabajo no hilan un capullo y deben completar el ciclo evolutivo en el terreno, fuera de la colmena, momento ideal para aplicar las medidas de control.

Clínica, diagnóstico y daños

Los primeros signos de infestación pueden pasar inadvertidos para el apicultor, pero el crecimiento paulatino de la población de escarabajos, provoca una alta mortandad en las familias afectadas. Las larvas del escarabajo producen el daño más notable, son insaciables al devorar los panales, los estados evolutivos de las abejas, de preferencias los huevos, el polen y la miel de la colmena. A su paso, defecan en las celdas donde se almacena la miel, se fermenta, con un olor característico similar a la naranja podrida. Esto determina que la miel contaminada no resulte un alimento atractivo para las abejas, que abandonan la colmena, y la miel queda inhabilitada para el consumo y la comercialización.

La detección del escarabajo en las colmenas no resulta fácil, poeque las adultas se mueven con rapidez y evitan la luz. Los adultos, se pueden encontrar en las grietas, hendiduras y ángulos de intercepción de las cajas y el fondo. Los huevos se agrupan en racimos, siempre en lugares poco asequibles para las abejas. Cuando se desmontan las alzas, el coleóptero se puede encontrar entre los restos que se depositan en las ranuras o en las estrías de propóleos que se forman, donde encajan ambas alzas. Otra manera práctica, es ubicar un recipiente que abarque el borde anterior de la piquera, para recoger las larvas que se dejan caer para pasar al estado de pupa.

Los apicultores, en los EE. UU. emplean una técnica simple para pesquisar los escarabajos. Consiste en remover la tapa y colocarla volteada en el suelo, luego separan el alza contigua a la cámara de cría y la colocan sobre la tapa. Si existen escarabajos, estos se moverán rápidamente para huir de la luz y caerán sobre tapa, donde se podrán ver en movimiento.

Ante la sospecha, el apicultor debe acudir al servicio veterinario para la confirmación diagnóstica que se realiza por el laboratorio facultado para tipificar el coleóptero, convenido por la AC del IMV, a partir de la colecta de los escarabajos adultos. Se toma en consideración la evolución epidemiológica del cuadro y resulta de valor diagnóstico la detección de las formas evolutivas del coleóptero, dentro de la colmena (huevos y larvas) y en el terreno, alrededor de las colmenas y debajo de ellas (pupas). Corresponde a la AC la declaración del hallazgo.

Prevención y control. Medidas específicas

Tiene importancia particular la información detallada que debe tener el apicultor acerca de *Ahetina tumida*, identificándolo como un problema sanitario de interés para la apicultura, en consideración a que es el productor, quien tiene la mayor probabilidad y posibilidad de hacer la detección precoz del escarabajo. Al apicultor también le corresponde realizar las labores cuarentenarias y sistemáticas en sus colmenas, para disminuir la infestación o interrumpir el ciclo evolutivo de la plaga. La revisión de las colmenas por al apicultor, debe tener una frecuencia que no exceda entre los 30 a 35 días de intervalo.

Por la amenaza sanitaria que representa el escarabajo, es de declaración obligatoria para la OIE y los países que importan abejas reinas o paquetes de abejas desde el continente americano, ahora exigen que procedan de apiarios y territorios libres de esta nueva plaga, con amparo del certificado sanitario que emita la AC del país de origen

Las acciones de prevención y control abarcan todas las señaladas para el Manejo Integrado en esta especie. El apicultor debe colaborar para que el servicio veterinario pueda conocer, de manera actualizada, el universo de apiarios y colmenas de un territorio y la ubicación geográfica de los emplazamientos apícolas, lo que permite monitorear las áreas amenazadas, las de riesgos y evaluar la evolución epidemiológica en países afectados. Constituyen medidas de prevención, impedir introducciones, traslados de material vivo, materiales apícolas en uso o procedentes de países o territorios afectados.

El apiario debe mantener colmenas populosas (fuertes) después de establecida la parasitosis, e inspeccionar las colmenas con frecuencia para auxiliar el debilitamiento o las enfermedades que, por esta causa, se puedan manifestar o exacerbar. Mover o trasladar la colmena dentro de la propia área que abarca el foco, interrumpe el ciclo vital del escarabajo; mantener el suelo limpio o con el pasto muy corto, debajo y alrededor de la colmena, facilita los controles químicos y ofrece condiciones poco adecuadas para las necesidades de las larvas cuando abandonan la colmena para pasar a pupas. El suelo arenoso o mullido favorece la penetración de las larvas para su paso al estadio de pupa, de modo que en terrenos compactos, las posibilidades de desarrollo del escarabajo disminuyen. Se recomienda roturar el terreno alrededor y debajo de las colmenas y encalarlo con cal viva.

Se recomienda que el apicultor elimine de las proximidades del apiario, la presencia de frutos fermentados o en estado de descomposición en el terreno, los que pueden servir de alimento para el escarabajo. Las medidas cuarentenarias y de control específico, las establecerá la AC a partir de la confirmación diagnóstica.



Aethina tumida en el fondo de una colmena. Foto: Ernst Huttinger, cortesía de María José Lisboa Valerio. España, 2006.

ENEMIGOS DE LA ABEJA MELÍFERA

Los enemigos de las abejas son aquellos individuos adultos o sus crías, que causan daño a la colonia porque deterioran la cera, afectan las crías, se alimentan de las abejas adultas o destruyen la organización e integridad de la colonia, en el afán de consumir cera, miel y polen. En Cuba, son enemigos: polillas de la cera, hormigas, arañas, sapos, lagartijas y aves comedoras de abejas, sobre todo el conocido "pitirre", que llega a causar perjuicios considerables en los centros de crianza de abejas reinas, al cazar a las reinas que salen del núcleo al vuelo de acoplamiento.

Apolillado de la cera

Dentro del grupo de los lepidópteros se encuentran las llamadas polillas de la cera: *Galleria mellonella*, polilla mayor, y *Achroia grisella* o menor. Son mariposas nocturnas que invaden las colonias cuando la protección o custodia por las abejas guardianas es deficiente. Se acostumbra a señalar a las dos especies con el término común de polillas.

Las temperaturas ambientales cálidas favorecen la proliferación del insecto. Los apicultores están obligados a una constante lucha para su control, esfuerzo que se justifica si se considera que producir 1 kg de cera por las abejas, le cuesta a la colmena de 6 a 8 kg de miel y las larvas de Galerias son ávidas consumidoras de cera, provocando serios deterioros en los panales y de la cera a acopiar.

Estas mariposas entran por la piquera y grietas que aparecen en los materiales de madera elaborados con defectos, los deteriorados o por los espacios que aparecen cuando ocurren deficiencias en su acople o ensamble. Una vez dentro, depositan los huevos y días después nacen las larvas que se alimentan de cera y polen.

La hembra de la mariposa fecundada, entra a la colmena cuando cae la tarde y la noche, para depositar sus huevos en forma de paquetes, en número de 400 a 1 800 huevos en grupo de 5 a 30 si es *Galleria* y de 200 a 300 huevos de menor tamaño si es *Achroia*. En ambos casos, los sitios de preferencia son los rincones y grietas que los protejan del acceso de las abejas, como puede ser, entre el fondo y el mainel de los cuadros, entre la tapa y el cabezal o entre los cuadros, cuando estos no tienen las medidas requeridas para que puedan circular libremente las obreras.



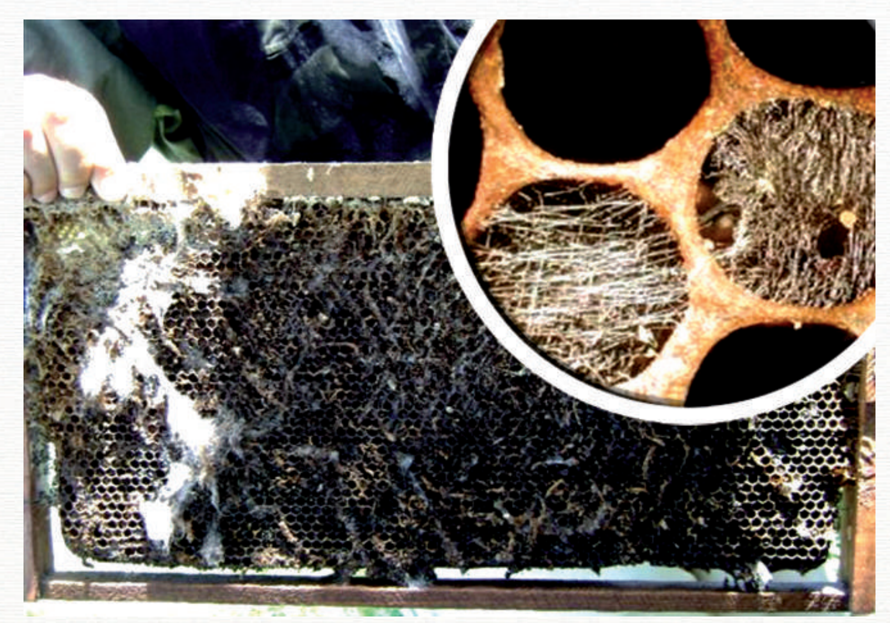
Colmena con polillas.

Las larvas que emergen de los huevos, consumen cera y con ella el polen que se mezcla en el panal, el que se almacena en las celdas, las mudas de las abejas y el tejido corporal de las crías que encuentran a su paso. Prefieren los panales oscuros a los claros, porque en los primeros el contenido de polen y otros nutrientes en la cera son más abundantes. Las larvas son muy activas y se desplazan por galerías o túneles internos que se aprecian abultados o abombados en todo el trayecto. Allí, dejan abundantes residuos fecales sobre el cuerpo de larvas y pupas, como finas virutas oscuras y alargadas, que contrastan con el blanco nacarado de las crías y segregan abundantes hilos por una estructura situada en su extremidad posterior.

Otra manifestación clínica del apolillado es la presencia de crías desnudas de abejas en estadio de pupa, que debieron de estar operculadas y que la abeja destapa por la presencia de las heces fecales que dejaron las larvas de polillas, muchas veces con visibles daños en la estructura corporal. Estas pupas muertas, se eliminan por las abejas limpiadoras, que las sacan de las celdas, dejan caer en el fondo de la colmena y por último, las arrastran y tiran fuera de la colmena.

A medida que la población de polillas adultas se multiplica, crece el número de larvas del lepidóptero hasta que las abejas pierden capacidad de defensa, la colmena se debilita y aparecen enfermedades sobreañadidas, principalmente loque americana, pues las larvas de *Galleria*, además de los daños, vehiculizan las esporas de la bacteria. Los perjuicios

pueden llegar a ser tales, que conducen a la destrucción de la familia si no interviene el apicultor.



Las larvas van tejiendo una maraña abundante de hilo sedoso y fino en todo el panal, que con el tiempo se hace compacto y exuberante. Esto impide la eclosión de las abejas que han completado su ciclo de desarrollo.

La larva pasa por varios estadios de desarrollo. Finalmente, hila un capullo y en su interior pasa a pupa, período que está en dependencia, para ambas especies de polilla, especialmente de la temperatura ambiente. En *Galleria*, es frecuente encontrar los capullos pupales agrupados y en *Achroia* se presentan individuales. Se ubican a veces en excavaciones que hicieron las larvas con sus mandíbulas o adosados a la madera, a lo que contribuye la secreción de enzimas celulolíticas, acción con la que llegan a escavar y deteriorar el material apícola cuando se trata de infestaciones altas.

De las pupas emergen los imagos (adultos), que salen de la colmena y copulan rápidamente para comenzar un nuevo ciclo reproductivo.

La ausencia de manifestaciones clínicas no significa que la colmena esté libre de polillas. Es frecuente que panales y láminas de cera, aparentemente libres de huevos y larvas, evidencien los efectos cuando se colocan en un lugar oscuro y cálido, fuera de la acción de las abejas y sin acceso para las mariposas nocturnas.

Diagnóstico

El diagnóstico se realiza por examen clínico y se debe diferenciar de *Aethina tumida*. En sus primeros estadios, las larvas son muy pequeñas y resultan difíciles de observar a simple vista. Más tarde, se hacen visibles y su acción es evidente, contrastando la presencia de los hilos, túneles y capullos de las polillas con la ausencia de estas manifestaciones en *Aethina*. Las larvas de polilla evitan los panales con miel

y carecen de pelos y tubos respiratorios posteriores que si se encuentran en las del coleóptero, lo que le permite a estas últimas introducirse en celdas con miel.

La presencia de los adultos, fácilmente distinguible en el interior de la colmena resulta de un valor diagnóstico mucho más práctico.

Prevención y control. Medidas específicas

Las polillas se consideran uno de los principales enemigos de la abeja. Sin embargo, su presencia en la colmena e instalaciones apícolas, es el resultado de malas prácticas del apicultor y de deficiencias higiénicas en la manipulación de la cera.

Proliferan en colmenas débiles e incapaces de protegerse. Se desarrollan y causan daños en materiales apícolas almacenados de manera incorrecta, en locales con temperaturas altas, mal desinfectados, con restos de polen y cera o en panales almacenados sin la protección requerida.


Foto cortesía de José Dinaldo Vilar V. Brasil, 2011.

Atacan las láminas de cera estampada y los bloques de cera destinados a la comercialización, cuando se almacenan en lugares oscuros, mal ventilados y con temperaturas altas. En muchas oportunidades, el material apícola llega al campo contaminado, debido a errores de almacenaje y manipulación.

Estos agentes causan daños económicos significativos a las colmenas y en los almacenes de cera procesada. Merma el rendimiento de cera durante el proceso productivo, las larvas hacen un consumo alto, deterioran la materia prima y la invalidan para el mercado.

Los panales obrados que estuvieron en el proceso de producción y se pretenden almacenar para una nueva campaña, son el blanco predilecto de las polillas. En estos almacenes proliferan además, otras especies de lepidópteros que como plagas de almacén, también consumen cera y acentúan las mermas y los daños.

MEDIDAS ESPECÍFICAS

En el campo

- Impedir colmenas débiles o con crecimiento vertical forzado
- Disminuir el tamaño de la piquera cuando sea necesario: en los casos de saneamiento por el método de enjambre desnudo, cuando la colonia está débil u otras circunstancias en que la relación espacio – población, son desfavorable para las abejas
- No utilizar materiales en mal estado o con piqueras adicionales. Respetar el espacio de abejas y acoplar de manera correcta las estructuras durante la manipulación de las colmenas
- No dejar panales ni restos de cera dispersos en el emplazamiento
- Seleccionar colmenas con conducta higiénica alta
- Cumplir las buenas prácticas de producción
- No introducir en las colmenas láminas de cera, panales o materiales apícolas contaminados.

En naves y almacenes

- Fundir los panales de desecho, preferentemente al día siguiente de llegar del campo. Cuanto más tiempo transcurra, mayores serán las mermas de cera por efecto de las polillas y los riesgos sanitarios se incrementan
- Proteger con mallas los locales de almacenamiento de panales o cera, para impedir la entrada de insectos
- Ensacar la cera fundida para evitar su contaminación
- Mantener los locales higiénicos. Evitar la presencia de restos de panales y desperdicios en el interior y sus alrededores. Mantener limpia el área de desinfección de los materiales, y sin residuos de cera de la limpieza mecánica, los que se deben incinerar con frecuencia semanal
- No almacenar panales entre cosechas, si no existen las condiciones requeridas.

CAPÍTULO VII

ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

Las enfermedades no trasmisibles, se corresponden con eventos locales o puntuales, donde no participan agentes etiológicos de tipo biológico. Sin embargo, causan desajustes en el equilibrio interno de la colonia con los factores externos y provocan disturbios orgánicos con manifestaciones clínicas de enfermedad.

Otras cursan de manera silenciosa, inaparente o sin manifestaciones clínicas y todas causan daños económicos importantes a la actividad apícola, por lo general relacionadas con la actividad humana. En este capítulo se reseñan las más frecuentes.





INTOXICACIONES

No siempre el insecto muere cuando se pone en contacto con sustancias tóxicas. Las puede acarrear hasta la colmena con el néctar o el polen contaminado. El hecho invalida los productos para el consumo humano cuando los residuos se acumulan en exceso, o pueden afectar los estadios evolutivos del insecto, del que mueren generalmente, las crías más jóvenes y por consiguiente, disminuyen los rendimientos productivos de la colonia. Las intoxicaciones causan daños económicos importantes a la apicultura, a mediano y largo plazo, especialmente, aquellas que se producen por acumulaciones lentas de residuos.

Todos los tóxicos no tienen los mismos orígenes ni mecanismos de acción para causar daño en el insecto. Unos ingresan por vía digestiva, otros lo hacen por contacto del insecto con el producto, produciendo el efecto a través del tegumento y otros por vía respiratoria. Cualquiera que sea la vía, actúan de manera diversas y las manifestaciones varían en dependencia del sistema orgánico que fue objeto de diana.

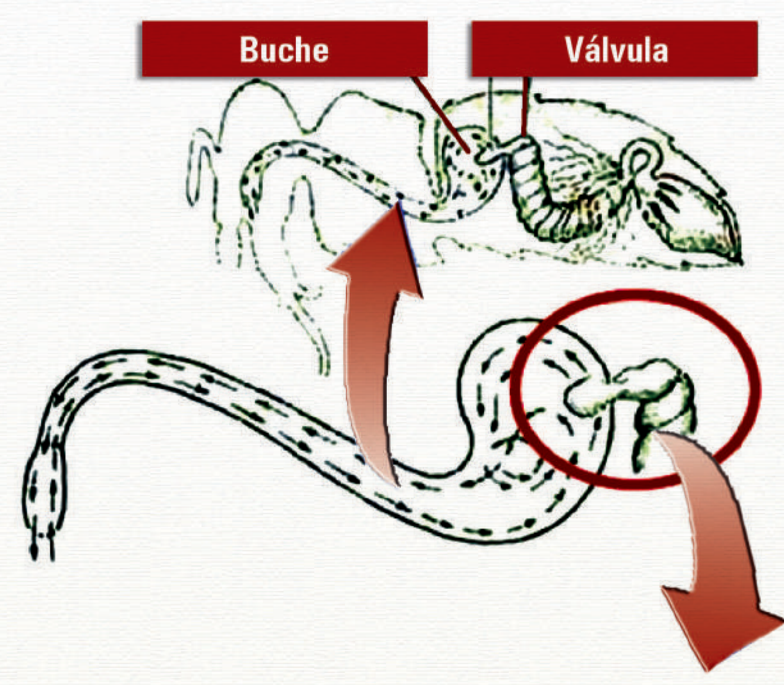
El hecho que la abeja tenga el esófago y el buche de la miel recubierto de quitina, explica en buena medida, las razones por las cuales pueden trasladar hasta el nido el néctar contaminado con residuos de sustancias tóxicas, sobre todo si estas actúan por vía digestiva. Si el insecto no abre la válvula que deja pasar el contenido del buche al intestino para consumirlo, lo regurgita en el panal sin sufrir los daños. La muerte no sobreviene hasta que las sustancias tóxicas que pasan al intestino medio se acumulan dosis letales a su organismo.

Este mecanismo condiciona que se almacene en los panales néctar contaminado, que posteriormente las nodrizas suministran a las larvas. Una vez que éstas alcanzan la dosis letal, mueren. El proceso comienza por las más próximas al néctar o al polen, lo que permite hacer un diagnóstico presuntivo diferencial con otras enfermedades de la cría. Las nodrizas son las más afectadas, por manipular y comer el polen y el néctar contaminado que llega a la colonia. Las abejas sacan de las celdas, las pupas y nodrizas muertas que, fácilmente se observan en las piqueras. Otra razón para el acarreo de sustancias tóxicas hasta la colmena se explica,

por no siempre contaminarse las abejas pecoreadoras, con la Dosis Letal Media (DL_{50}) del veneno, aun cuando resulte muy tóxico para el insecto.

Los residuos se acumulan indistintamente en miel, cera, polen, propóleos y jalea real, donde pueden permanecer incluso, por períodos de tiempo prolongados, elementos a considerar para evaluar los cuadros clínicos de intoxicación, establecer las medidas de recuperación o para utilizar a las abejas como indicadores de las poluciones ambientales.

El néctar y polen contaminados, se distribuyen en el interior de la colmena por la actividad de las propias abejas o por migrar directamente de la cera a la miel y viceversa, tanto las sustancias químicas contaminantes como sus metabolitos, sin que en este proceso necesariamente participen las abejas.



Mecanismo para el traslado del néctar hasta la colmena.

Los métodos intensivos de cultivo de la tierra, han introducido el uso de los plaguicidas (insecticidas, herbicidas y fungicidas), con peligro para las abejas que están polinizando y de las que dependen los cultivos para el éxito de la cosecha. Los plaguicidas no constituyen las únicas sustancias químicas capaces de provocar intoxicaciones en las abejas y se requiere diferenciar esas otras de las ocasionadas por el hombre.

Las causadas por el hombre siempre se relacionan con las contaminaciones químicas del medio ya sean con productos plaguicidas o desechos industriales que incluyen los materiales radiactivos. Ocurren intoxicaciones vinculadas con la vegetación local e influidas por las condiciones climatológicas reinantes, lo que determina que se circunscriban al área de pecoreo de la población involucrada e incluso están en relación a los horarios donde se encuentre disponible el nectáreo tóxico para las pecoreadoras. Demodo que las intoxicaciones causadas por el hombre son las más perjudiciales, pueden abarcar territorios más extensos y por ende representan las mayores pérdidas económicas.

INTOXICACIONES DE LAS ABEJAS. CLASIFICACIÓN

Origen de las intoxicaciones	
Natural	Por la actividad del hombre
Por néctar extra floral	Industrial
Toxicosis nectárea	Por plaguicidas
Toxicosis polínica	Por medicamentos
–	Alimentarias

Intoxicación por néctar extra floral

El néctar extra floral es un líquido dulce y resinoso, de origen vegetal o animal. Los pulgones, guaguas, cocos y otros insectos, segregan sustancias dulces que en determinadas circunstancias se colectan por las abejas. Igualmente, algunas especies botánicas, en especial las coníferas, acumulan estas secreciones en las hojas y yemas. La acción tóxica se condiciona por el contenido de carbohidratos, alcaloides, saponinas, sales minerales y toxinas producidas por los microorganismos que, de forma sobreañadida se multiplican en éstas, reforzando su acción. Se le atribuyen más riesgos para las abejas al néctar extra floral de origen vegetal, sujeto siempre a la especie de planta de la cual provenga.

En Cuba no se han reportado muertes de abejas adultas por esta causa, pero no se excluye la presentación aislada y sin confirmación diagnóstica. Mientras las abejas encuentren una oferta abundante de néctar floral, otros nectarios no les resultan atractivos y en el país sólo se presentan condiciones difíciles de alimentación durante tres meses del año, en los cuales, atendiendo a las buenas prácticas de producción, se les da alimentación de sostenimiento.

Manifestaciones clínicas

Las pecoreadoras son las que se afectan con mayor frecuencia. Ocurren muertes masivas de abejas, durante dos o tres días. Se prolonga el cuadro clínico sólo si el nectario se mantiene con secreción y la población de adultas continúa visitándolo. Si las nodrizas alimentan a las larvas con este néctar, llegan a morir pero siempre se desarrolla el cuadro primero en la cría y después en las abejas adultas. Resulta significativo que las larvas ubicadas más próximas al néctar tóxico, son las primeras que mueren, siendo más susceptibles las larvas de tres a cinco días de edad.

Las abejas adultas se tornan muy irritadas cuando se establece el proceso tóxico, caen al suelo o al fondo de la colmena y se arrastran con el abdomen aumentado de volumen.

Aparecen disturbios digestivos, con deposiciones en el interior de la colmena, las que manchan las paredes internas y los panales. Externamente se observan heces fecales en las piqueras, frente de las colmenas y tapas. El intestino medio del insecto se vuelve flácido y de color carmelita oscuro, negro o gris oscuro.

Al inspeccionar la colmena con síntomas, los panales con el néctar problema se detectan, con mayor frecuencia, en la cámara de cría, sin opercular aún. Tiende a ser oscuro, pero su color está sujeto al origen del nectario; siempre es menos dulce, sin el aroma característico de la flor y con un desagradable sabor metálico.

Diagnóstico



Obrera moribunda recién llegada a la colmena. Se observa la lengua extendida y las cargas de polen aún en los cestillos.

Se debe realizar el diagnóstico clínico diferencial con enfermedades parasitarias: nosemosis y amebosis; las parálisis virales agudas y crónicas; bacterianas de la cría: hafniosis, septicemia y colibacilosis y las intoxicaciones causadas por plaguicidas y deslindar la posible muerte causada por pillaje. Sin embargo, para un técnico avezado con práctica de campo, no escapa a la inspección clínica, pues al no ser una enfermedad infectocontagiosa, en un mismo apiario aparecen colmenas con clínica y otras sanas, pues todas las colmenas de un mismo apiario no acuden a pecorean el nectario extra floral tóxico.

El diagnóstico presuntivo se basa en los signos clínicos y los cambios patomorfológicos del intestino medio. Se confirma por diagnóstico de laboratorio con la investigación de la miel, para determinar su procedencia y descartando otras causas, por estudio parasitológico, bacteriológico y virológico.

La determinación de néctar extra floral en miel, se realiza mediante una reacción química sencilla que consiste en agregar a 0.5 ml de agua destilada a 0.5 g de miel. Después de mezcladas se le añade un mililitro de agua de cal, agitando y calentando hasta la ebullición. Cuando el néctar es de origen extra floral, se forma un sedimento con aspecto de algodón, lo que no ocurre con los néctares florales.

Medidas preventivas y de recuperación

La medida de prevención principal es mantener el apiario en lugares con floraciones de cosecha y sostenimiento. Cuando escasean, se suministra alimentación suplementaria. Es importante conocer la flora melífera del ecosistema donde se ubican las colmenas y evitar emplazamientos en áreas donde existan especies botánicas productoras de estos néctares o donde proliferen las especies de insectos problema.

Durante el cuadro tóxico, se aconseja extraer todo el néctar presente en los panales (miel desoperculada) y suministrar alimentación artificial abundante y de forma individual.

El apicultor debe evaluar, de conjunto con los servicios veterinarios, el traslado del apiario hacia otra ubicación (no distante) donde no exista o disminuya el riesgo, mantener atención sobre las posibles muertes de la cría desoperculada ubicada próxima a la corona de néctar y ajustar el crecimiento vertical de la colonia a la población que ha sobrevivido al proceso; fusionar las colmenas más débiles en el propio emplazamiento e incluso, dotarlas de la abeja reina, si la perdió. Se alerta a otros apicultores con apiarios ubicados en un radio de pecoreo común.

Toxicosis por néctar

La toxicosis nectárea es una enfermedad no infecciosa de las abejas adultas, principalmente de las pecoreadoras, que afecta de manera ocasional a las larvas y es producida por el néctar floral de determinadas especies botánicas. Se producen después de períodos lluviosos largos, sequías prolongadas u otras condiciones climatológicas que influyen en la secreción de los nectarios.

En la antigua Unión Soviética se reportaron más de 20 especies melíferas cuyo néctar es tóxico para las abejas e incluso, la miel proveniente de algunas de ellas, resulta peligrosa para el hombre. Gonzalo Ordetx, eminente estudioso de la flora Cubana, señaló como la especie de mayor importancia en Cuba *Rhododendrun spp*. Sin embargo, este aspecto está poco estudiado en el país, aun cuando algunos apicultores han referido casos de muertes de abejas adultas en períodos de flujos de néctar cortos, principalmente en territorios montañosos de la región oriental, cuyos síntomas y evaluación local, permiten sospechar de una toxicosis por néctar, sin precisar la especie botánica responsable.

Los elementos tóxicos de estos néctares, al igual que los extra florales, están determinados por alcaloides, glucósidos y saponinas.

Los alcaloides son componentes habituales del néctar y el polen de las plantas y por consiguiente de la miel. Las especies botánicas que los contienen están ampliamente distribuidas en el reino vegetal, 25% de las plantas contienen alcaloides Los géneros productores de estos alcaloides están distribuidos en diferentes regiones y climas del mundo y podrían representar hasta 3% de las plantas con flores. Las concentraciones elevadas en el néctar, provocan intoxicaciones en las abejas, las que, no obstante,son poco comunes.

Un ejemplo de esto es "guao de costa" (*Metopium toxiferum*), planta abundante en cayos, costas, terrenos áridos y sabanas de Cuba. Florecen en los meses de marzo a mayo con volúmenes importantes en la secreción de néctar que llegan a producir miel específica que se cosecha. A pesar de ser una planta que contiene en sus hojas y tronco un látex tóxico para el hombre, el néctar que produce y la miel que se acopia, no resultan tóxicos al insecto ni al hombre.

Manifestaciones clínicas

Las muertes predominan en abejas pecoreadoras, al contacto con el néctar tóxico, pueden morir rápidamente o en ocasiones llevarlo a la colmena y almacenarlo en los panales. Los casos agudos son más comunes y en ellos las pecoreadoras mueren de repente, sin llegar con el néctar a la colmena. Sin embargo, no siempre el daño es significativo o las pérdidas de abejas adultas llegan a ser marcadas. Muy rara vez mueren la reina o sus larvas y al igual que ocurre en las toxicosis por néctar extra floral, por iguales razones, no se manifiesta el cuadro en todas las colmenas a la vez.

Llama la atención que en un mismo apiario, pueden observarse colmenas con muertes de abejas adultas, en tanto, la colmena vecina no tiene cadáveres en la piquera. Este elemento sugiere que el proceso no es infectocontagioso o invasivo

Si el desarrollo de la enfermedad es lento, permite que las pecoreadoras señalen la fuente tóxica a las demás pecoreadoras, por lo que se incrementa el movimiento masivo hacia la floración peligrosa, lo que aumenta en consecuencia la entrada de néctar tóxico y con ello, las afectaciones a las no pecoreadoras y a la cría. Las abejas enfermas y muertas se pueden encontrar en las plantas de donde procede el néctar tóxico, en el camino hacia la colmena y en sus alrededores e interior.

La capacidad de vuelo se pierde en las abejas enfermas. Se muestran irritadas, después abatidas, con síntomas de parálisis, no siempre mueren y se puede recuperar después del primer día. El recto se encuentra distendido y lleno de un líquido amarillo claro, transparente, que resulta tóxico a su vez para otras abejas, si se les suministra en el alimento, lo que se puede convertir en una prueba de campo sencilla de realizar.

Las abejas enfermas y las crías afectadas se eliminan de la colmena por sus congéneres. Si la afección ocurre en larvas próximas a la operculación y mueren en esta fase, los opérculos cambian de color y son perforados por las abejas adultas para extraer los cadáveres de las prepupas y pupas que se tornan de color amarillo oscuro.

Diagnóstico

El apiario enfermo se debe inspeccionar temprano en la mañana y durante la tarde para tener una orientación diagnóstica acertada. Es importante realizar un reconocimiento

de las plantas melíferas florecidas en la zona, y comparar el índice de mortandad que en cada momento se manifiesta o mantiene. De esta manera, es posible encausar el diagnóstico, diferenciando las toxicosis por sus causas, de las enfermedades por parásitos, virus o bacterias.

El examen microscópico del contenido intestinal o de la miel permite identificar la estructura de los granos de polen y precisar la especie tóxica presente. Los cambios anatomopatológicos en las abejas enfermas por intoxicaciones nectáreas no son significativos y si se suministra un jarabe alimenticio con el contenido intestinal a insectos de prueba, se reproduce el cuadro clínico en el laboratorio.

El diagnóstico siempre se debe corroborar en el laboratorio, descartando procesos infectocontagiosos de más compleja recuperación.

Medidas de prevención y control

A las colmenas afectadas se les dede suministrar jarabe azucarado tibio para desvirtuar el pecoreo hacia la fuente problema. Es necesario ajustar el crecimiento vertical de la colonia a la población que ha sobrevivido al proceso; fusionar las colmenas que queden más débiles en el propio emplazamiento e incluso, dotarlas de la abeja reina, si la hubiera perdido. Las medidas en general, coinciden con las descritas para las intoxicaciones por néctar extra floral.

Toxicosis polínica

Existen especies botánicas cuyo polen afecta y provoca la muerte del insecto. En Cuba este tipo de toxicosis está poco estudiada pero en Europa se ha comprobado que la cebolla, el romero silvestre, el tabaco y el algodonero, entre otras, tienen pólen ricos en saponinas y esculina, sustancias que resultan tóxicas para el insecto aún a bajas concentraciones (especialmente las saponinas). Los trastornos en el suministro de agua a la colmena predisponen a la enfermedad.

Manifestaciones clínicas y diagnóstico

Los primeros y principales síntomas aparecen en las abejas jóvenes por ser grandes consumidoras de polen, mientras que las pecoreadoras lo transportan hasta la colmena sin peligro. Durante la inspección clínica, se observan trastornos de la conducta, principalmente en abejas con edades entre 3 y 13 días, despoblándose de nodrizas la colonia. Estas caen en el fondo de la colmena o se arrastran frente a las piqueras con el abdomen abultado y finalmente mueren. El curso del proceso suele ser rápido. Comienza con la clínica manifiesta y la pérdida de un número significativo de abejas, pero con los días los casos aumentan rápidamente, alcanzan cientos, a

veces miles y luego disminuyen abruptamente si se presenta una entrada de néctar abundante.

La confirmación del laboratorio es conclusiva. Es necesario diferenciar estas muertes de las causadas por agentes parasitarios, bacterianos o virales. Sin embargo, el diagnóstico clínico resulta de mucha orientación. La excitación de las nodrizas, seguida de su depresión y muerte, coincidiendo con el hallazgo de floraciones tóxicas próximas a las áreas de pecoreo, permite establecer la sospecha de la enfermedad.

Medidas preventivas y de recuperación

Coinciden con las descritas para las intoxicaciones por néctar extra floral y para el néctar tóxico. Se aconseja retirar los panales con polen fresco recién almacenado en la cámara de cría.



Para descartar las sospechas de intoxicaciones con polen o néctar, las observaciones del apiario se deben efectuar bien temprano en la mañana y entrada la tarde (dos observaciones diarias), a fin de determinar las flores visitadas, considerando que el "pico" de visita a los nectarios se alcanza entre 7:00 a.m. y 9:00 a.m.

Mal de mayo

El llamado mal de mayo se incluye entre las afecciones de causa tóxica. Es un proceso intestinal no infeccioso que afecta a las abejas adultas, principalmente a las jóvenes y se caracteriza por un acúmulo exagerado de polen en el intestino y un estreñimiento severo, que ocasiona mortandad de moderada a alta y aunque se nombre un mes específico del año, se puede presentar en cualquier mes.

Su etiología comprende factores tóxicos y fisiológicos, asociada a la entrada de polen tóxico de manera que se convierten en un peligro para las abejas jóvenes que lo consumen, tal como se describió el proceso de la toxicosis por polen.

Al carecer de agua para la preparación del alimento, el polen se acumula en la ampolla fecal, intestino delgado y medio, aumentado cada vez más su consistencia, hasta provocar el atasco fecal. La obstrucción intestinal da por resultado que la microflora intestinal se multiplique en exceso y con ella aumentan las toxinas intestinales, que pasan la hemolinfa. Estas toxinas se incrementan por hongos, que generalmente acompañan al polen que se colecta y almacena.

El proceso se puede presentar en cualquier mes del año, independientemente del nombre, es frecuente cuando el agua escasea y las obreras jóvenes consumen mucho polen por la necesidad de alimentar a un gran número de larvas.

Manifestaciones clínicas

El cuadro clínico se agrava cuando existe sequías y los nectarios están concentrados o cuando la temperatura ambiente varía de manera brusca y marcada. El contenido intestinal acumulado en exceso, provoca la distensión notable del abdomen y resulta imposible evacuar las masas de polen seco y sin digerir.

Las abejas no pueden volar y las que se observan en la piquera tiemblan, saltan y ejecutan movimientos circulares, se fatigan, para finalmente morir, contrayéndose convulsivamente. Aquellas menos graves son capaces de expulsar excrementos en forma de masas cilíndricas endurecidas, de color pardo oscuro.

La mortandad puede ser leve, pero a veces es considerable y mueren centenares y millares de abejas en corto tiempo. En un mismo apiario la padecen solamente algunas colonias, en dependencia del estado de la cría y se afectan más las familias que poseen más larvas en alimentación. La enfermedad transcurre con frecuencia en un breve tiempo y la recuperación se produce cuando entra néctar.

Diagnóstico

Es poco probable hacer un diagnóstico certero por las manifestaciones clínicas, aunque los síntomas permiten establecer un diagnóstico presuntivo. Se debe confirmar en el laboratorio, descartándose otras alteraciones de origen bacteriano, parasitario, viral y tóxico de la abeja adulta.

La remisión de las muestras al laboratorio se acompañará de una anamnesis clara que permita la orientación diagnóstica. La muestra la componen 150 abejas moribundas o muertas, con clínica de la enfermedad.

En el diagnóstico anatomopatológico, se evidencia el atascamiento intestinal concentrado en las abejas jóvenes y repleción intestinal de polen con muy poco líquido.

Medidas de prevención y recuperación

La medida preventiva fundamental es garantizar el suministro de agua a las colmenas, particularmente en la época de sequía y en aquellos lugares donde las fuentes naturales están muy distantes. Cualquier medida recuperativa la establece el servicio veterinario a partir del diagnóstico confirmativo. No obstante, las colmenas enfermas se alimentan con jarabe de azúcar de caña tibio, (una parte de azúcar y dos de agua), por espacio de uno a dos días, a razón de 0.5 a 1 litro/colonia. Se le puede añadir 1g de sal común/litro, vigilando su consumo para que no permanezca en la colmena por un tiempo prolongado (más de dos días), pues la sal común puede resultar igualmente tóxica. Este sirope ligero, facilita reblandecer las masas de polen en el intestino y estimular su evacuación.

Otras medidas de buenas prácticas coinciden con las señaladas en las intoxicaciones por néctar y polen, para evitar debilitamiento de las colonias, enfriamiento de la cría e infecciones sobreañadidas.

INTOXICACIONES ORIGINADAS POR LA ACTIVIDAD DEL HOMBRE

Intoxicaciones de origen industrial

En los países industrializados, aumenta constantemente la contaminación del aire, agua y los suelos, por las emisiones de contaminantes en forma de gases, humo, polvo, pequeñas partículas no solubles o materiales disueltos en las aguas residuales y por aquellos residuos que se generan en el lugar de producción. Las lluvias ácidas son una consecuencia de estos problemas, las que también afectan a las abejas y se manifiestan de formas diferentes.

La exposición breve de la abeja a las emisiones de baja concentración provoca intoxicaciones que constituyen un índice biológico de la impurificación ambiental. Entre las sustancias nocivas más importantes se considera el trióxido de arsénico (As_2O_3), originado en la fundición de metales no ferrosos, los que se evaporan en forma de humo o polvo en radios de 10 a 30 kilómetros, siendo la fracción tóxica de solo 0.1 ppm para la abeja, por lo que algunos especialistas las consideran como “animales indicadores” para este producto. El mayor riesgo lo corre el insecto en el período de floración, cuando se mezcla el polvo contaminado con el néctar floral de consumo.

Otra sustancia importante es el flúor contenido en gases, en forma de ácido fluorhídrico o tetracloruro de silicio el que se asocia y encuentra en polvos y cenizas o disueltos eventualmente en aguas residuales. Proceden de fábricas de abonos fosfatados o de fosfato para piensos, de las fundiciones de aluminio, de la industria del vidrio y de la cerámica: fábricas de tejas, ladrillos y esmaltes. Estas sustancias se propagan sólo algunos kilómetros de la fuente emisora y se precipitan con rapidez cuando la humedad atmosférica es elevada.

Los compuestos de flúor son muy tóxicos para las abejas, actuando por vía respiratoria en las tráqueas; si se asocian a las gotas de lluvia o rocío y son ingeridos, actúan por vía digestiva. Se ha detectado en cadáveres de abejas intoxicadas por emanaciones industriales, de 271.6 a 607.1 ppm de plomo; 145.1 a 590.1 ppm de cinc y de 6.25 a 20.7 ppm de cadmio; con niveles en la miel que supera lo admitido para ese producto. Los residuos de arsénico causan muertes masivas de abejas y no es despreciable el daño que provocan las contaminaciones con magnesio, bióxido de azufre, ácido clorhídrico, bióxido de carbono, óxido de plomo, cinc, cobre, bario y otros.

En apiarios ubicados en las inmediaciones de plantas procesadoras de níquel, cuando ocurren escapes de gases sulfurosos, se pueden presentar cuadros de muertes masivas de abejas adultas. A la inspección clínica, se observarán escamas de cera en la tabla de vuelo o piquera y en el fondo de las colmenas. Estas escamas de cera "congeladas" se producen porque la cera secretada por las glándulas cereras, apenas al entrar en contacto con la atmósfera contaminada, se solidifica, sin darle tiempo a la abeja para moldear y pegar, la que cae al fondo de la colmena en forma de escama sólida, blanca y fina.

La cera por su composición química (ésteres de ácidos grasos libres), fija y conserva los residuos de estos contaminantes y si se emplea para fabricar láminas estampadas, los residuos pueden provocar muertes en las crías de abejas o pasar a la miel, invalidándola para su consumo.



Intoxicaciones por plaguicidas

Manifestaciones clínicas y generalidades

Se define como plaguicida a "*cualquier sustancia o mezcla empleada para prevenir o controlar cualquier especie de plantas o animales indeseables, incluyendo también otra sustancia o mezcla de ellas que se usan como regulador de crecimiento de las plantas, los defoliantes y desecantes*". Estos productos químicos actúan sobre las abejas de distintas formas: por su acción cáustica sobre el insecto; afectando los biocatalizadores orgánicos con el bloqueo de los proce-

sos vitales; por acción deshidratante una vez presente en el tracto digestivo, accionando como tóxico por vía respiratoria o directamente sobre el sistema nervioso e impidiendo su funcionamiento.

Algunos productos, por su acción cáustica de contacto o alta toxicidad digestiva, matan al insecto en el campo. Esto hace difícil encontrar residuos en la miel, al no poderla acarrear hasta la colmena. Se observa el fenómeno con mayor frecuencia en colmenas vigorosas. Hay una pérdida brusca de la fortaleza de las familias en el emplazamiento, sustituyendo las nodrizas las funciones de las pecoreadoras. Por esta razón, se observan abejas muy jóvenes en las piqueras y falta de atención a la cría (carencia de jalea real), con disminución de la temperatura interior de la colmena.

Las afectaciones intensas llegan a mermar la postura de la reina, la que de 2 000 a 2 500 huevos diarios, sólo logra alcanzar de 500 a 600. Es muy frecuente, que productos cuya acción es lenta y alcanzan las dosis letales medias (DL_{50}) paulatinamente, propicien mortandad masiva delante de las piqueras, con presencia de abejas moribundas que se arrastran frente a la colmena. Esta mortandad se mantiene por espacio de varios días si no se extrae el néctar contaminado que las abejas depositaron, aún después que pasó el efecto residual del producto aplicado en el campo.

La mayor mortandad de abejas frente a las piqueras se registra por los insecticidas de pronunciado efecto intestinal. Para considerar la intensidad de acción del plaguicida, es importante considerar la fortaleza de las familias. Las más débiles se intoxican con menor frecuencia que las fuertes, por ser su actividad de pecoreo menos activa sobre las flores de las plantas tratadas con plaguicidas.

Algunos productos impregnan un olor desagradable al insecto durante la recolección, lo que provoca verdaderas "guerras" entre las abejas, aumentando con ello la mortandad.

Cuando hay muertes masivas de abejas causadas por intoxicación, se observan abejas sanas alejando a las muertas o moribundas del interior de la colmena o su piquera. Las moribundas se muestran temblorosas y arrastran las patas de una misma sección lateral o las posteriores (parálisis). Circundan alrededor de la entrada de la colmena sin lograr alcanzarla. Las alas están caídas y el abdomen se reduce. La muerte semeja una asfixia, que provoca el encorvamiento sobre el eje longitudinal del cuerpo, proyectan la lengua y elevan las alas.

El cambio del color corporal en las abejas muertas, depende del tóxico que se trate y se puede asociar con la pérdida del pelo. En este caso, el abdomen se observa reluciente.

La mucosa del intestino medio se inflama, aparece hemorrágica y su lumen completamente seco en la mayoría de los casos. Sin embargo, cuando el producto químico es salino y tiene acción deshidratante, se muestra repleta de líquido.

Diagnóstico

El diagnóstico de las intoxicaciones en las abejas se realiza de forma clínica, diferencial y de laboratorio. Frente a muertes masivas de adultas o familias despobladas, se evalúan todos los síntomas descritos. La inspección clínica de las piqueras o tabla de vuelo de las colmenas, pesquisaje de la zona donde se ubican las familias, incluyendo los cultivos más próximos y las floraciones predominantes, son de gran utilidad para el diagnóstico.

Si no se tiene certeza de la aplicación de un producto químico próximo a un emplazamiento, se requiere diferenciar el proceso tóxico de enfermedades como las parálisis virales, la nosemosis, la hafniosis, la septicemia, la acarapisosis, el mal de mayo, la disentería y otras parasitosis y virosis, no reportadas en el país.

Ante la sospecha de muertes por plaguicidas resulta importante determinar los residuos de productos en miel y larvas. La muestra será no menos de 125 g de miel desoperculada y dos o tres panales de cría de entre uno y nueve días. Si lo que se desea investigar es polen, la muestra tendrá no menos de 30 g del producto conservado adecuadamente. Se debe acompañar con el nombre del plaguicida que se sospecha o al menos el uso o cultivo al que se aplicó, a fin de facilitar el diagnóstico.

Se pueden obtener resultados negativos que no excluyen la posibilidad de intoxicación, ya que en las abejas, las sustancias activas se metabolizan. En estos casos, se admite la intoxicación, si se tiene la certeza de que fue aplicado un producto, considerando el grado de peligrosidad para la especie, características de acción y la ausencia de otras enfermedades, confirmado por el servicio veterinario, con el apoyo del diagnóstico de laboratorio.



En todos los casos de intoxicación, la miel desoperculada se extrae de las colmenas afectadas. Si ocurre la muerte total de la colonia, la cera se funde y se identifica como cera para industria. Nunca se utilizará para fabricar láminas de cera estampadas. La miel de colmenas intoxicadas, al igual que la cera, se envía para consumo industrial, no apta como alimento

Prevención de las intoxicaciones por plaguicidas. Recomendaciones

La apicultura Cubana dispone de un sistema veterinario, que considera el inventario y la mapificación de todos los apiarios y colmenas de los territorios, a escala 1:50 000, de modo que es posible conocer con antelación a las aplicaciones de productos plaguicidas, los apiarios que estarán en riesgo, para alertar de manera oportuna a los productores para que

tomen las medidas necesarias ante posibles contaminaciones, considerando para cada caso, los términos de carencia y la toxicidad del plaguicida, evitándose pérdidas de abejas y contaminaciones de las producciones.

El Decreto Ley No. 137 de la Medicina Veterinaria incluye contravenciones para estos casos y de manera más específica, en el Decreto No. 176. Protección a la Apicultura y a los Recursos Melíferos y sus Contravenciones, se establecen las conductas que resultan infracciones tanto para el que contamina con plaguicida a colmenas y ecosistemas, que afecten a las abejas, como para el apicultor que, conociendo de la asperjación del producto, no proteja y cause daño a colmenas o producciones, por negligencia o mala intención.

Las estaciones de Sanidad Vegetal presentes en cada territorio del país, mantienen un sistema de alerta que engranan el mecanismo con los servicios veterinarios. Las condiciones están creadas para que se avise con tiempo, las aplicaciones con productos de riesgo para la especie, según grupo de toxicidad, cultivos y áreas a tratar, para dar los avisos correspondientes a los apicultores y asuman las medidas correspondientes.

El país dispone del Registro Central de Plaguicidas de la República de Cuba, encargado de autorizar la importación y uso de los plaguicidas que se utilizarán en la agricultura, bajo estrictos requisitos que contemplan la protección a aves, peces y abejas. Se señala para cada ingrediente activo autorizado, los cultivos donde se emplearán, términos de carencia, regulaciones técnicas de aplicación y grupos de toxicidad para las abejas. Se fijan para cada uno, las medidas específicas que permiten proteger las colmenas antes de su aplicación, de modo que, fitosanitarios y veterinarios manejan una conducta unificada del procedimiento técnico para evitar contaminaciones y pérdidas económicas al sector.

La posibilidad de que la aplicación de un formulado en el campo sea perjudicial para las abejas depende de múltiples factores. Está en función de la toxicidad intrínseca y de las condicionantes siguientes:

- Dosis del principio activo, modo de presentación y cantidad de producto utilizado
- Cantidad de sustancia activa que finalmente entra en contacto con la abeja
- Intensidad de pecoreo de las abejas en el momento de la aplicación
- Hora y método utilizado para el tratamiento
- Condiciones meteorológicas en el momento de la aplicación
- Atracción de las plantas
- Término de carencia
- Morfología y estadio de desarrollo de la flor o la naturaleza de la superficie de las hojas.

Todos estos factores influyen en el riesgo para el insecto cuando se aplican productos fitosanitarios en el campo. El momento y método de aplicación, se pueden controlar por el usuario, minimizando o hasta excluyendo el riesgo de la intoxicación a la hora de aplicar el producto.

En la manipulación de plaguicidas tóxicos hay que considerar que las abejas realizan grandes vuelos y que las corrientes de aire pueden desplazar el producto aplicado hacia

zonas de emplazamientos apícolas o de pecoreo de las obreras. Por esta razón, se recomienda el traslado o trashumancia de las familias hacia territorios sin riesgo cuando la toxicidad del producto es alta y se mantiene por tiempo prolongado sobre el cultivo.

Si la residualidad del producto en el campo tratado no es mayor de cuatro a cinco días como máximo, es preferible proteger a las abejas del producto tóxico antes de trasladarlas y recurrir al aislamiento de las colonias. Consiste en cerrar las piqueras en el horario nocturno, incluso las piqueras adicionales que puedan tener por desajustes del material, roturas o producidas por mal acople de una alza con otra.

Es necesario crear un espacio artificial en el interior a la colonia, colocando una o dos alzas vacías, en dependencia de la población de abeja, con cuadros alambrados, no laminados, por encima del último cuerpo, al que se adiciona uno o dos alimentadores, de suministro controlado, con agua. Hay que evitar encierros por más de 7 días y exposición directa al sol: el exceso de calor y la insuficiente ventilación provocarían más pérdidas que el producto mismo, principalmente en colonias fuertes. Se aconseja proceder al aislamiento cuando se tenga el equipamiento y las condiciones creadas para tomar esta medida de forma efectiva y así ahorrar el trabajo de la trashumancia y el combustible.

Se establecen cuatro grupos de toxicidad para los ingredientes activos de las formulaciones que se emplean en la agricultura. Se basan en los valores de la DL_{50}. Esta clasificación constituye una información valiosa para fitosanitarios y apicultores, pues relaciona la concentración del principio activo con el grado de peligrosidad para las abejas. Es particularmente útil para llegar a conclusiones legales en casos de reclamaciones por daños a los apiarios y permite orientar las medidas preventivas.

Grupos	Concentración (DL_{50})	Toxicidad
I	<1mg/abeja	Altamente tóxico
II	1-14.99 mg/abeja	Tóxico
III	15-100 mg/abeja	Medianamente tóxico
IV	>100 mg/abeja	No peligroso (sin riesgo)

Grupo I. Altamente tóxico. Las abejas se protegeran siempre del contacto con este producto. Las prácticas que se recomiendan son el traslado de las colmenas o el aislamiento de las familias. Se constatará que las abejas no visiten flores melíferas en el momento de su aplicación; se avisarán a los dueños de los apiarios comprendidos en un radio mínimo de 3 km, para que procedan según la residualidad del producto, forma y hora en que se aplicará. Dentro de las posibilidades, se aconseja posponer la aplicación hasta

la puesta del sol y no resultan recomendables los tratamientos aéreos en inmediaciones de apiarios o zonas donde se encuentren floraciones melíferas en cosecha.

Grupo II. Tóxico. Es imprescindible tomar precauciones para impedir el contacto del insecto con el plaguicida, aunque se puede utilizar en zonas de abejas. Las áreas apícolas no se deben contaminar, las colmenas hay que aislarlas o proceder a su traslado en correspondencia con el tiempo de permanencia del producto activo en el campo.

Grupo III. Medianamente tóxico. Estos productos causan la muerte del insecto, según la dosis y forma de aplicación. No se pueden usar en las horas de mayor actividad apícola y se evitarán aplicaciones directas al apiario, colmenas, territorios próximos a emplazamientos de colmenas, áreas de floraciones melíferas y los arrastres por escorrentías hacia espejos naturales de agua que se puedan contaminar con el plaguicida y puedan tener acceso las abejas. En épocas de floraciones melíferas se usan en las dosis indicadas, siempre que se cumplan las medidas de protección, entre ellas, el aislamiento momentáneo de las familias.

Grupo IV. No peligroso. No producen alteraciones fisiológicas a las abejas y se usan sin restricciones en los territorios apícolas.

Cría enfriada

Se caracteriza por la muerte de las crías a distintas edades. Condiciona a la colmena para que se desarrollen procesos infecciosos por bacterias y hongos de interés para el apicultor, aunque el origen de esta enfermedad no es infeccioso. La muerte de las crías se produce por el enfriamiento, de ahí su nombre, siempre que la familia pierda la temperatura del nido durante un tiempo relativamente prolongado. En países cálidos, ocurre por el debilitamiento repentino de la familia durante las intoxicaciones u otras causas de muerte, que determinan un número insuficiente de abejas para mantener la temperatura en la cámara de cría. También motivan enfriamiento la exposición de los panales de cría al sol o la intemperie, por períodos prolongados.

Las principales causas de muerte de las crías por enfriamiento son: llevar panales que tengan cría al extractor de miel y mantenerlos fuera de la colonia; dejar en la cámara de cría un número de panales menor de lo establecido, lo que impide la termorregulación; mantener la colmena crecida, sin considerar la población de abejas de la colonia. Este es quizás, el error de manejo que con mayor frecuencia cometen los apicultores, sobre todo, cuando tratan de conservar

la obra en la propia colmena entre una cosecha y otra. El enfriamiento de las crías es la consecuencia y a su vez, la causa, que predispone y desencadena cuadros de infecciones severas en las crías.

Manifestaciones clínicas

La enfermedad cursa en corto tiempo. La cría muere simultáneamente en determinadas áreas de los panales, con frecuencia hacia los laterales y hacia el fondo de la cámara de cría, que son las zonas que con más rapidez pierden el calor, porque las abejas se agrupan hacia el centro y arriba.

Las crías operculadas y no operculadas, mueren. Las primeras se detectan con mayor dificultad, porque los opérculos apenas sufren cambios y generalmente son las propias abejas al destaparlos para la limpieza, las que permiten detectar el proceso. En el tórax o el abdomen de las pupas muertas, aparece una mancha verde oscura que pronto toma un tono verde plomizo y luego castaño oscuro. Los ojos rápidamente se oscurecen. Se forman momias de color castaño oscuro, fáciles de desprender. El color de la cría desoperculada es primero grisáceo y luego se vuelve oscuro o negro. El volumen corporal aumenta y la consistencia se hace acuosa, con cambio perceptible de olor.

Diagnóstico

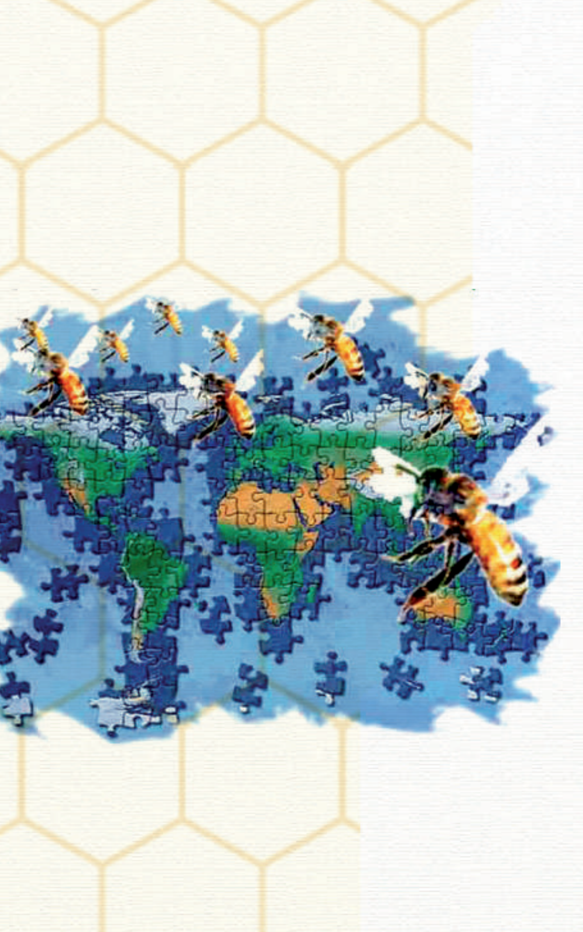
La hipótesis diagnóstica se basa en la anamnesis, las características del manejo que se aprecia de la actividad y los signos externos durante la inspección clínica. Se considerarán, el aspecto general de la cría muerta, edad, color, consistencia, posición en las celdas y el estado de los opérculos. Todos estos elementos hay que correlacionarlos con los factores que facilitan el proceso, con énfasis, la evaluación del manejo a que están sometidas las colonias con síntomas clínicos.

Se debe diferenciar de procesos virales y bacterianos de la cría, descartando las toxicosis. Ante la duda, es necesaria la confirmación diagnóstica por el laboratorio.

Prevención

Mantener las colmenas fuertes y bien alimentadas, evitar el excesivo espacio en la cámara de cría y mantener el número de panales requerido. Si bien en el trópico no es frecuente, puede ocurrir cuando, durante la castra, los apicultores mantienen los panales de cría fuera de la colmena por un tiempo prolongado o durante la revisión de las colmenas, estas se exponen a corrientes de aire frío o los efectos de la lluvia ligera, momento en que no se debe manipular la cámara de cría.

Síndrome del desorden del colapso de las colmenas



A finales de 2006, principios del 2007, la comunidad apícola mundial conoció de un nuevo evento inusual. Los apicultores de los EE.UU. alarmados, constataron la ausencia o el despoblamiento de sus colmenas sin observar los cadáveres de las abejas dentro o fuera de sus colonias. Las abejas obreras salen al vuelo de recolección y no regresan, se pierden, pero sus cadáveres también. En las colmenas quedan la reina, los zánganos y las nodrizas con las crías, que finalmente mueren por hambre, colapsando la colonia.

Los primeros disturbios de este tipo ocurrieron en los estados de Alabama y Minnesota, en los EE.UU., entre los años 2002 y 2004. Sin embargo, en el Estado de la Florida, el cuadro se agravó en octubre de 2006, motivo por el cual, a inicios de 2007 se formó un grupo multidisciplinario para el estudio del síndrome. A partir de este momento se comenzó a llamar "Desorden del Colapso de las Colmenas" o DCC, por sus siglas en inglés.

En marzo de 2007 se había identificado en Polonia y España, luego en Alemania y Suiza, para en abril de ese propio año declararse en Inglaterra, India, Brasil, Guatemala, Italia, Grecia y Portugal. En mayo lo hicieron Sudáfrica, Australia y China, alcanzando una expansión global paulatina, sin reportarse hasta el presente en Cuba.

Los reportes sobre el impacto económico, ecológico y social comenzaron a circular en 2007 y como causa se citó a *Nosema ceranae*, según estudios realizados en España. Otros investigadores anunciaron que el problema de salud se debía a una confluencia de factores: la acción del ácaro *Varroa destructor*; nuevas enfermedades como el virus de la Parálisis Aguda Israelí (IAPV), el uso de plaguicidas aplicados a los cultivos agrícolas (neonicotinoides, imidacloprid, fipronil, cipermetrina y endosulfán, entre otros), el efecto de los cultivos transgénicos, monocultivo y un aumento del estrés inmunológico de las familias de abejas, provocado por la combinación de todos ellos.

Las pérdidas de colmenas reportadas por los apicultores, hasta el momento, son millonarias. Los efectos económicos en el sector resultan negativos y en ascenso. Igual impacto económico severo, se presenta en la esfera agrícola por la disminución o ausencia de polinización. Las causas reales del DCC continúan sin precisarse constituyendo una alarma para la comunidad científica internacional. Cualquiera que sea, resulta válida la política sanitaria que Cuba tiene establecida para la prevención y el control de las enfermedades que afectan a la especie.

MEDIDAS GENERALES PARA CONTRARRESTAR EL CCD

- Consolidar y unir el gremio, apoyado por instituciones estatales que respalden sus intereses productivos y de desarrollo, con programas y proyecciones a corto, mediano y largo plazo, vinculados al conjunto de esferas productivas, científicas, educacionales y sociales con las que se entrelazan. Proteger los ecosistemas agrícolas y apícolas, impidiendo las contaminaciones ambientales.
- Dar cobertura de asistencia veterinaria al sector, con personal capacitado y técnicamente actualizado.
- Mantener la desinfección sistemática a los elementos de colmena (desinfección de rutina), naves, instalaciones y vehículos de trabajo, en correspondencia con lo establecido.
- Realizar el control veterinario al total de las poblaciones de abejas productivas. Mapificar su ubicación geográfica y determinar la intercepción de los radios de vuelos entre los apiarios.
- Ajustar la carga de colmenas a los potenciales melíferos disponibles en los radios de vuelo económico.
- Determinar las áreas amenazadas por el DCC, reforzando la vigilancia veterinaria y la del apicultor.
- Asegurar la calidad sanitaria de la cera destinada a la producción de láminas de cera estampadas.
- Controlar las importaciones de material biológico (abejas), productos de la colmena (miel, cera, propóleos, polen o jalea real) o materiales que estuvieron en contacto con colonias afectadas.
- Mantener las colmenas fuertes, con abundante población de abejas.
- Trabajar con colmenas sanas, con tasas de infestación por *Varroa* por debajo de 5% en abejas obreras adultas. Utilizar el panal trampa de zánganos siempre que sea posible y no usar más de una trampa por colonia.
- Mantener los aspectos que comprende el manejo integrado para el control de las enfermedades. Siempre que las tasas de infestación por *Varroa* sean inferiores a 5%, desechar los químicos, priorizando los tratamientos orgánicos. No medicar las colonias más de una vez por año y hacerlo a manera de campaña, integrando a los productores.
- Impedir las brechas sanitarias, reforzando la resistencia.
- Asegurar la calidad genética de la abeja. Apoyar el programa de selección y mejora a partir de material genético seleccionado de las colonias locales, reproducidas y comercializadas por centros especializados, con apicultores instruidos y abejas reinas de calidad sanitaria certificadas por el servicio veterinario.
- Asegurar las buenas prácticas de producción en el proceso productivo. Mantener las colmenas en buen estado constructivo. Impedir las piqueras adicionales. Dar alimentación suplementaria, tanto energética como proteica, con la calidad, cantidad y en el momento oportuno. Asegurar en los apiarios el agua de bebida procedente de una fuente conocida y potable.
- Recuperar el estado sanitario de las colonias con síntomas clínicos de enfermedades, sin aplicar antibióticos. No mantener colmenas enfermas en los emplazamientos.
- Realizar acciones de capacitación de manera sistemática, dirigida a los productores, priorizando los temas que de manera puntual para el colectivo, territorio y momento, sean de mayor urgencia e interés.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Agente etiológico. Organismo que causa enfermedad.

Alimento inocuo. Alimento que mantiene su composición y su calidad higiénico-sanitaria de acuerdo a los requerimientos de las normas vigentes y sin riesgo para la salud.

Alimento. Toda sustancia destinada al consumo humano o animal, elaborada, semielaborada en estado natural o bruta, incluyendo todas las materias primas y aditivos alimentarios que al ser ingeridas aportan los requerimientos para satisfacer las necesidades biológicas del organismo. Se incluyen las bebidas alcohólicas, no alcohólicas y el chicle. No incluyen los cosméticos, tabaco y las sustancias utilizadas solamente como medicamentos.

Alimentos zoógenos. Alimento de origen animal

Antimicrobiano. Sustancia capaz de matar o inhibir el desarrollo de los microorganismos.

Antrópicos. Que proceden o se producen por la actividad humana.

Apiario afectado o foco activo. Apiario en cuyas colmenas o partes de ellas se diagnostica enfermedad por síntomas clínicos manifiestos o se confirme por el laboratorio. Forman parte del foco todo aquello que se encuentra en contacto con el animal vivo o muerto, los materiales apícolas usados (cajas, tapas, fondos, cuadros, alimentadores, excluidores, trampas de polen, etc.) y todos los productos de la actividad apícola (miel, cera, propóleos y otros) obtenidos de la o las colmenas afectadas o que estuvieron en contacto con los agentes etiológicos.

Apiario amenazado. Aquel que por el sistema productivo o por su ubicación, es susceptible de que hasta él lleguen y se desarrollen los agentes etiológicos procedentes de un foco infeccioso primario.

Apiario bajo control. Aquel cuyas colmenas están sometidas a un programa de vigilancia para el diagnóstico clínico y de laboratorio con una frecuencia periódica; que tiene un expediente epizootiológico actualizado y en el cual se cumplen las medidas sanitarias de prevención o erradicación establecidas por los Servicios Veterinarios.

Apiario epizootiológicamente deficiente. Apiario que, a pesar de no presentar signos o síntomas clínicos en un momento determinado, padeció la enfermedad y mantiene circulando agentes etiológicos en la familia. Ante factores de estrés, repetirá con certeza el cuadro clínico de la enfermedad que aparentemente se encuentra clínicamente recuperado (recidiva).

Apiario no afectado. Apiario epizootiológicamente no deficiente. Es aquel en cuyas colmenas no se observan signos o síntomas clínicos de enfermedad y alcanza las producciones con el rendimiento esperado en el momento que se evalúa, o el que, habiendo padecido enfermedad, después de un período de tiempo establecido por el Servicio Veterinario, cumplida las medidas contraepizoóticas orientadas para el foco activo y para el área perifocal, se valora como recuperado por diagnóstico clínico y de laboratorio y en el que, con certeza, no actúan factores que provoquen estrés o que introduzcan riesgos que contribuyan para que se repita la enfermedad.

Apiario no controlado. Apiario que no se encuentra bajo inspección del Servicio Veterinario y por lo tanto, las colmenas no están comprendidas dentro del Sistema de Vigilancia Epizootiológico establecido para la especie en el territorio nacional.

Apiario. Colmenar. Conjunto de colmenas o grupo de colmenas cuya gestión permite considerar que forman una sola unidad epizootiológica.

Apicultor. Persona que se dedica a la apicultura.

Apicultura. Del latín *Apis*. Abeja y *cultura*. Efecto de cultivar los conocimientos y ejercitar las facultades intelectuales. Es el arte de cultivar las abejas con el fin práctico de consumir los productos de la colmena y obtener beneficios de la relación que el insecto establece con los ecosistemas.

Área amenazada. Comprende el espacio de territorio que abarca el radio de 3 km a partir

del área perifocal, por lo que se consideran amenazados de la enfermedad que padece el foco primario, el total de apiarios y enjambres de la especie que en ella se encuentran.

Área de cuarentena. Territorio, local o establecimiento delimitado y bajo control de la autoridad veterinaria, en la que se mantiene a los animales aislados, sin contacto directo o indirecto con otros animales para garantizar la no trasmisión de agentes patógenos fuera de esta área. Los animales se someten a la observación durante un período de tiempo fijado y si es necesario, a pruebas de diagnóstico o tratamientos.

Área de proceso. Toda zona o lugar donde el alimento se somete a cualquiera de sus fases de elaboración o beneficio.

Área focal. Área que abarca el foco. Comprende el especio de territorio que abarca el conjunto de las colmenas enfermas que forman el apiario y 3 km de radio alrededor del emplazamiento ***FOCO***. El espacio considerado como área focal puede variar a consideración del Servicio Veterinario según las características de resistencia y virulencia (entre otros aspectos), del o los agentes etiológicos presentes en el foco. Actualmente, por el código terrestre de la OIE se denomina Zona Infectada.

Área perifocal. Comprende el territorio que abarca un radio de hasta 5 km a partir del área focal. La distancia que puede ser mayor cuando el agentes etiológicos diagnosticados en el foco primario manifiestan alta virulencia o resulta de fácil propagación por otros portadores biológicos que no sean las abejas y comprende el conjunto de las colmenas, apiarios y enjambres naturales que en ella se encuentran. En esta área, se encuentran animales susceptibles de padecerla, a pesar de que no se ha comprobado que existen los agentes etiológicos ni aparecen los signos o síntomas clínicos de la enfermedad diagnosticada en el área del Foco. Es el área de mayor riesgo sanitario, por lo que en ella se precisa establecer medidas que refuercen la vigilancia epizootiológica de las poblaciones de abejas presentes.

Autoridad Competente (AC). Designa la autoridad veterinaria (o cualquier otra autoridad de un miembro), que tiene la responsabilidad y capacidad de aplicar o de supervisar la aplicación de las medidas de protección de la salud y del bienestar de los animales, los procedimientos internacionales de certificación veterinaria y las demás normas y recomendaciones del *Código Terrestre* y del *Código Sanitario para los Animales Acuáticos* de la OIE en todo el territorio del país.

Autorizado. Acreditado o registrado oficialmente por la autoridad veterinaria.

Bacteria. Microorganismo unicelular, sin membrana nuclear, que se reproduce por fisión binaria.

Bactericida. Cualquier sustancia o agente que destruye a las bacterias.

Barrera sanitaria. Medidas que se establecen para impedir la diseminación de los agentes etiológicos en una población animal.

Bidón. También nombrado tambor, envase de calidad alimentaria utilizado en la apicultura para almacenar y transportar miel.

Biodiversidad. La biodiversidad se compone de todas las especies de plantas y animales, de su material genético y de los ecosistemas de que forman parte. Consiste en la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y otros acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre especies y de los ecosistemas y abarca tres niveles: los genes, las especies y los ecosistemas.

Brote. Designa la presencia de uno o más casos de enfermedad en una unidad epizootiológica.

Cadena alimentaria. Secuencia de las etapas y operaciones involucradas en la producción, procesamiento, distribución, almacenamiento y manipulación de un alimento y sus ingredientes, desde la producción primaria hasta el consumo.

Calidad. Conjunto de propiedades, características y atributos de un producto o servicio, que le confieren la aptitud de satisfacer las necesidades explícitas e implícitas del cliente. Es, en definitiva, el deseo del cliente hecho realidad en los procesos de producción.

Cambio climático. Se refiere al efecto de diversos factores (de origen natural o antropogénico), que modifican el clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y principalmente en los parámetros meteorológicos:

temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, mareas y nubosidad, entre otros.

Castra. Acción de colectar los panales de miel de las colmenas para su extracción. Actividad de extraer la miel del panal.

Centro de acopio apícola. Instalación destinada para almacenar los productos apícolas, previo al beneficio y la comercialización.

Centro de crianza de abejas reinas. Centro especializado en la reproducción y comercialización abejas reinas certificadas por los servicios veterinarios como sanas y obtenidas bajo control de programas de selección y mejoramiento genético. Mantienen una atención veterinaria y vigilancia epizootiológica diferenciada.

Certificado veterinario. Documento que emite la autoridad veterinaria conforme a las disposiciones regulatorias vigentes y en el cual se describen los requisitos de sanidad animal y/o de salud pública que satisfacen las mercancías que ampara, bien sea para el territorio nacional como para mercancías exportadas.

Ciclo biológico. Conjunto de cambios que experimenta un ser vivo, desde su nacimiento hasta su muerte.

Colmena enferma. Aquella que en presencia o no de agentes etiológicos, manifiesta signos clínicos de enfermedad. Como expresión, disminuye la población de individuos, los rendimientos productivos y puede llegar al colapso.

Colmena. Conjunto formado por la colonia de abejas y el recinto que la contiene o, recinto destinado a contener un enjambre o colonia de abejas. (ver NC. 74-07-82). Estructura proporcionada por el hombre a las abejas melíferas, para que desarrolle la colonia. En la colmena moderna está formada por un piso y una tapa, tiene además el aro de madera que contienen la familia de abejas con marcos de madera que forman la estructura externa y soportan los panales obrados con las crías en diferentes estadios de desarrollo, polen, néctar o miel y las abejas; conjunto que forma el alza. El espacio frontal en la parte inferior, entre el piso y la primera alza se nombre piquera y es por donde entran o salen las abejas a su interior. Las alzas se incrementan de manera proporcional al desarrollo de la familia.

Contaminante. Cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

Cuarentena. Período de tiempo durante el cual se adoptan las medidas veterinarias contraepizoóticas requeridas para impedir la dispersión y multiplicación de los agentes etiológicos en el foco. Abarca el período comprendido desde la detección clínica de la enfermedad hasta su extinción, con la recuperación de la salud individual o colectiva de las familias afectadas.

Cuarentena veterinaria. Procedimiento del trabajo veterinario para proteger o recuperar la salud individual o colectiva de los animales sanitariamente deficientes. Abarca el período de tiempo en el cual se aplican medidas generales o específicas orientadas, supervisadas o ejecutadas por las autoridades sanitarias, con el objetivo de impedir la introducción, multiplicación o propagación de los agentes etiológicos o la expansión de los procesos morbosos.

Degradación. Evolución de un recurso en un sentido desfavorable, generalmente por ruptura del equilibrio ante su uso inadecuado.

Depredador. Saqueador. Ladrón que actúa causando un daño manifiesto en la colmena. Animal que caza a otro para subsistir.

Desarrollo sostenible o sustentable. Proceso de mejoramiento sostenido y equitativo, da la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer la existencia de las generaciones futuras. Modelo de desarrollo que propende a una cultura y una sociedad equitativa, solidaria, participativa y ecológicamente responsable.

Desinfección. Designa la aplicación, después de una limpieza mecánica profunda, de procedimientos físicos o químicos encaminados a inactivar o matar los agentes infecciosos o parasitarios responsables de enfermedades, dirigidos al medio ambiente, locales o superficies que puedan haber sido contaminadas y manejados de manera que no comprometan la salud de personas, animales y plantas o la inocuidad de los alimentos. Destrucción o desactivación de los agentes etiológicos biológicos de las enfermedades

infecciosas que se encuentran fuera del macro organismo animal.

Desinfectante. Sustancia química u orgánica que, por su actividad en los organismos vivos, es capaz de matar o inhabilitar la acción infectiva. Se utiliza para la desinfección.

Desinsectación. Acciones que conducen a la muerte o erradicación de insectos.

Desopercular. Quitar la cubierta de cera con la que las abejas sellan las celdas de crías o de miel madura.

Desratización. Acciones que conducen a la muerte o erradicación de roedores.

Disposiciones cuarentenarias. Conjunto de medias establecidas por la autoridad veterinaria ante una enfermedad infectocontagiosa o invasiva para que se cumplan durante la cuarentena con el fin de recuperar la salud e impedir la propagación de los agentes infecciosos.

Ecosistema. Conjunto que forman un medio natural y los seres vivos que habitan en él y sus interacciones mutuas. Sistema complejo con una determinada extensión territorial, dentro del cual existen interacciones de los seres vivos entre si y de estos con el medio físico o químico. Unidad estructural y funcional de la biosfera constituida por la interrelación biocenosis-biotopo.

Encuesta epizootiológica. Levantamiento de datos o información pasada y presente. Conjunto de acciones encaminadas a prevenir o definir la situación sanitaria de una población animal aparentemente sana o enferma, determinar las brechas sanitarias que puedan presentar las poblaciones o rebaños de animales o los animales de manera individual, que los haga vulnerables a los agentes etiológicos o condicione la perdida de salud.

Encuesta parasitológica. Levantamiento de datos o información pasada y presente Conjunto de acciones encaminadas a prevenir o definir la situación sanitaria de una población animal respecto a la presencia de agentes parasitarios capaces de provocar enfermedad.

Endémico. Animales o plantas que aun procediendo de ascendientes exóticos o foráneos presentan adaptaciones o mutaciones que dan origen a otras especies propias y a veces exclusivas de una comarca.

Enfermedad endémica. Manifestación clínica y/o patológica de una infección o infestación causada a animales o plantas por un agente etiológico que, aun siendo de procedencia foránea, experimenta adaptaciones o mutaciones a los ecosistemas y especies donde ingresa, lo que propicia el desarrollo típico del proceso morboso para un área restringida, localidad, zona, territorio o país.

Enfermedad exótica. Aquellas provocada por un agente etiológico que ingresan a una población animal o vegetal libre de éste, procedente de otro territorio, zona o país y que no ha sufrido mutaciones o adaptaciones a ese ecosistema o al animal y planta susceptible.

Enfermedad de declaración obligatoria. Enfermedad inscripta en una lista por la autoridad veterinaria y que debe ser informada y declarada en cuanto se detecta o se sospecha, de conformidad con lo que establece la regulación del país. En Cuba se regula por la Resolución Nº 21/10. Sistema de notificación obligatoria de enfermedades de los animales al Instituto de Medicina Veterinaria y la clasificación por grupo de las enfermedades que afectan a los animales.

Enfermedad. Alteración del funcionamiento normal del cuerpo de los animales y de los organismos de los vegetales que no permite la expresión del potencial productivo. Manifestación clínica y/o patológica de una infección o infestación producida por uno o más agentes etiológicos o por otras causas que conlleven a la pérdida del bienestar, el equilibrio emocional y la relación armónica con el medio ambiente.

Enjambre desnudo. Desalojar al enjambre de abejas de la colmena o habitáculo donde se asienta, dejando solo las abejas que lo conforman. Separar las abejas de los panales.

Enjambre. Conjunto de individuos de diferentes castas agrupados y cohesionados entre sí para compartir actividades que les permitan la alimentación, crecimiento y multiplicación de la familia.

Epidemia. Enfermedad generalmente infecciosa que ataca al mismo tiempo en una zona determinada a un gran número de personas, animales o plantas.

Epidemiología Veterinaria. Concepto que proviene del griego *Epi* = Sobre; *Demos* = Población y *Logo* = Estudio. Estudio de lo que está “sobre la gente” o “estudio de las

enfermedades en las poblaciones". Es la ciencia que estudia los patrones de salud y enfermedad: frecuencia, distribución y factores que determinan su ocurrencia, y que afectan la productividad o bienestar en las poblaciones animales. En condiciones de campo, es una herramienta que facilitar a los decisores de los servicios veterinarios, para establecer la conducta sanitaria que guie a la prevención, control de las enfermedades y el restablecimiento de la salud.

Epizootia. Enfermedad o epidemia que afecta a una o más especies animales en una misma zona geográfica.

Epizootiología. Epidemiología. Ciencia que estudia las leyes generales que rigen los procesos de origen, desarrollo y extinción de las enfermedades en las poblaciones animales.

Erradicación. Eliminar un agente patógeno en un país o en una zona.

Espora. Estructura especial de resistencia que adoptan algunos géneros de microorganismos cuando las condiciones del medio le son desfavorables para su crecimiento. Forma de reproducción de los hongos.

Estrés. Respuesta del organismo a factores de diversa naturaleza con los que interactúa y manifiesta como consecuencia, alteraciones físicas, fisiológicas y conductuales, de variada intensidad. Por su intensidad y efectos, estas respuestas pueden alcanzar la categoría de enfermedad o favorecer el desarrollo de otras.

Familia de abejas. Forma de convivencia social de las abejas (conducta gregaria), constituida por dos sexos y tres castas: hembras, obreras y reina; macho: los zánganos.

Filtro sanitario. Primera barrera defensiva de una unidad epizootiológica, local o instalación productiva que impide el ingreso o dispersión de agentes etiológicos.

Fisiología. Del griego physis, naturaleza, y logos, conocimiento, estudio, es la ciencia biológica que estudia las funciones de los seres orgánicos.

Foco. Lugar (apiario), donde se concentran las fuentes con el agente etiológico de la enfermedad. La instalación o las instalaciones utilizadas con fines apícolas se considerarán foco si en ellas se concentran materiales procedentes del o los apiarios afectados.

Fuente o fuentes de infección. Reservorio, vivo o no, donde se mantienen activos los agentes etiológicos. En la apicultura son fuentes: las colmenas enfermas o portadoras asintomáticas, las costras de las crías en cualquier estadio de desarrollo o las "momias", los panales con crías enfermas, los detritus de la colmena, el polen, el propóleos, la cera, la miel, los elementos de colmenas que estuvieron en contacto con el agente etiológico, y se pueden constituir en fuentes, entre otros.

Higiene de los alimentos. Todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud en los alimentos en todas las fases de la Cadena Alimentaria

Hongos patógenos. Los hongos son organismos que pertenecen al reino Fungi y los patógenos viven a expensas de otros seres vivos a los que causan enfermedad. Los hongos se subdividen en mohos (hongos filamentosos) y levaduras (hongo unicelular).

Hospedero o animal susceptible. En este caso, la colmena, considerando a ésta como una unidad biológica (el animal), formado por todas las castas y las crías de abejas. Visto desde un ángulo menos abarcador, la abeja.

Hospedero. Organismo que brinda alojamiento y alimentación al agente etiológico.

Imago. Insecto adulto

Infección. Penetración y desarrollo o multiplicación de un agente infeccioso en el organismo de una persona o de un animal.

Inocuidad de los alimentos. Garantía que los alimentos no causan daño al consumidor cuando se preparan y/o consumen de acuerdo al uso previsto

Lámina de cera estampada. Lámina fina (flexible o rígida) elaborada en la industria o de manera artesanal con cera de abejas, la que lleva impresa los hexágonos de las celdas de obreras. Se utiliza en la apicultura moderna para desarrollar las colmenas.

Legislación veterinaria. Leyes, reglamentos y todos los materiales jurídicos que permiten ejercer la misión y las funciones del servicio veterinario.

Limpieza mecánica. Conjunto de actividades que permiten el arrastre de partículas groseras adheridas a la superficie de un material si el uso de sustancias químicas. De manera común se realiza por los métodos de raspado, cepillado o arrastres con agua, aire a presión (o combinados), entre otros.

Lote. Conjunto de mercancías o partidas que se producen o conforman en igualdad de condiciones, en un momento y período dado y que por su manipulación permite inferir una composición y calidad homogénea.

Medio ambiente. Sistema de elementos abióticos, bióticos y sociales con los que interactúa el hombre. A la vez que se adapta al mismo, lo transforma y utiliza para satisfacer sus necesidades. Debe concebirse en su totalidad, formando parte de él; lo natural y construido; lo personal y colectivo; lo económico, social, cultural, tecnológico, ecológico y lo estético.

Microorganismo. Organismo (ser vivo, o ejemplar biológico viviente) microscópico. Se refiere a virus, organismos procariotes (bacterias y arqueobacterias), algas, hongos (mohos y levaduras) y protozoos. Algunos microorganismos son agentes etiológicos de enfermedades infecciosas, pero la mayoría realiza actividades útiles que benefician al hombre, los animales y las plantas.

Miel. Sustancia dulce natural producida por la abejas *Apis mellífera* a partir del néctar de las plantas o las secreciones de partes vivas de éstas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de las mismas y que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias y depositan, deshidratan, almacenan y dejan en el panal para que madure.

Nave de castra. Local donde se realiza la extracción de la miel de los panales. Forma parte de la infraestructura productiva primaria. Constituye un punto crítico en el proceso de producción.

Nicho. Lugar de un ecosistema, donde se establece el conjunto de relaciones de un organismo con su medio ambiente, biótico y abiótico, que contribuyen al éxito de una determinada especie.

Parásito. Organismo que presenta una dependencia obligatoria, aunque variable, de otro organismo, su hospedador, y que produce un efecto negativo en la supervivencia, fisiologismo o integridad física del hospedador.

Patogenicidad. Capacidad que posee un organismo biológico de ocasionar enfermedad.

Patógeno. Agente que produce enfermedad

Patología. Rama de la medicina que estudia las enfermedades de los animales y de los vegetales.

Pecoreo. Actividad que realizan las abejas para buscar néctar, polen, agua o propóleos. Nombre particular dado a la conducta de forrajeo de la abeja melífera, propia de los insectos.

Peligro. Nombra la presencia de un agente biológico, químico o físico en un animal o en un producto animal, o estado de un animal o de un producto de origen animal que puede provocar efectos adversos en la salud.

Plaguicida. Cualquier sustancia o mezcla de ellas empleada para prevenir o controlar cualquier especie de plantas o animales indeseables, incluyendo cualquier otra sustancia o mezcla de ellas destinadas a utilizarse como regulador de crecimiento de las plantas o defoliantes o desecantes.

Planta de beneficio. Instalación industrial donde se procesa la miel y la cera de acopio (materia prima), productos que se someten al beneficio para librarlos de partículas groseras, determinar calidad, inocuidad y aptitud para, una vez conformando los formatos solicitados por los clientes, destinarlos a la comercialización en el mercado nacional o internacional.

Población de abejas. Conjunto de apiarios y enjambres de abejas ubicados en un territorio o zona geográfica que, por sus características ecológicas y sistema productivo propicia entre ellos una interrelación e integración productiva y sanitaria que los hace común, agrupándolos en igualdad de condiciones ambientales y categoría epizootiológica.

Población. Grupo de organismos de la misma especie que ocupan un espacio dado en el tiempo y que comprende un único *pool* genético. Está definido por la tasa de natalidad, de mortalidad, distribución por edades, potencial reproductor, dispersión, tipo de crecimiento y densidad.

Portador asintomático. Colmena que, aún en presencia de agentes etiológicos, no manifiesta síntomas clínicos de enfermedad.

Productos de la colmena. Aquellos que el apicultor obtiene procedente de la colmena y que consume directamente o transforma y comercializa por sus propiedades alimenticias, cosméticas, medicinales o utilitarias. Son estos: miel, cera, propóleos, polen, jalea real y veneno de abejas.

Rechazo. Operación de separar durante la producción, almacenamiento, distribución y/o

consumo, todo o parte del producto o materia prima, que por sus características físicas, químicas y/o microbiológicas no estén aptas para el fin previsto.

Salud. Estado en que el organismo de un ser vivo desarrolla todas sus funciones con normalidad. Una población animal, o un animal, están sanos, cuando se acercan a su máximo potencial productivo, en respuesta a las condiciones de bienestar que se les crean. El animal sano se reproduce y su organismo está en condiciones de trabajar y alimentarse. A cambio, crece, engorda y se reproduce. De acuerdo con el nuevo concepto gerencial de salud, la producción sub-óptima es una manifestación de enfermedad, aun cuando no se vincule con agentes patógenos.

Servicios veterinarios. Designa las organizaciones gubernamentales o no que aplican las medidas de sanidad y el bienestar de los animales y las demás normas y recomendaciones de la OIE y que actúan bajo control y tutela de la Autoridad Veterinaria del país. El personal profesional y técnico que ejecuta las disposiciones sanitarias para cumplir las funciones delegadas, debe disponer de acreditación o aprobación de la Autoridad Competente.

Síntoma/Signo de enfermedad. Todo cambio morfológico, funcional o conductual que en el animal o fuera de este indica una alteración de su estado de salud.

Sistema de detección precoz. Sistema que permite identificar a tiempo, la introducción de enfermedades o infecciones en un país, una zona o un compartimiento. El sistema debe estar bajo el control de los Servicios Veterinarios y reunir las características siguientes: cobertura representativa de poblaciones animales específicas por los servicios de asistencia, capacidad para investigar sobre las enfermedades y notificarlas, acceso a laboratorios capaces de diagnosticar y diferenciar las enfermedades, programas de formación que abarquen personal especializado en la atención y cuidado de los animales para la detección de incidentes zoosanitarios, obligación legal de informar a la autoridad veterinaria y cadena de mando nacional.

Trashumancia. Traslado de colmenas de un territorio o zona geográfica a otro, para aprovechar con fines productivos una floración determinada o para sostener estas con el alimento (néctar y polen) que proporcionen los nectáreos.

Trazabilidad. Capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración (ISO/9000). Es un sistema de procedimientos que permiten conocer la historia, ubicación y trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena productiva y comercial en un momento dado, a través de determinadas herramientas.

Triángulo epidémico. Formado por la tríada interactiva: animal susceptible - medio ambiente - agente etiológico.

Unidad epidemiológica. Grupo de animales con determinada relación epidemiológica y aproximadamente la misma posibilidad de exposición a un agente patógeno, bien sea porque comparten el mismo espacio o por compartir el mismo sistema de explotación.

Vía de penetración. Lugar por donde ingresan los agentes etiológicos al organismo del hospedero susceptible. Para la abeja puede ser: oral, respiratoria, cuticular (por el exoesqueleto) y genital.

Vías de transmisión. Medios y acciones a través de los cuales los agentes etiológicos se desplazan o propagan de un lugar a otro.

Vigilancia. Operaciones sistemáticas y continuas de recolección, comparación y análisis de datos zoosanitario y la difusión de información en tiempo oportuno a quienes la necesiten para tomar medidas.

Virulencia. Intensidad con que se manifiesta la patogenicidad de un agente biológico.

Virus. Entidad no celular que solo contiene un ácido nucleico y es capaz de replicarse en el seno de células vivas específicas e infectarlas.

Zoonosis. Enfermedades de origen biológico trasmisibles en condiciones naturales, entre los animales vertebrados o no, y el hombre. Se presentan por el contacto con los animales enfermos o por las fuentes portadoras de los agentes etiológicos procedentes de estos, ya sea por la actividad laboral humana o la ubicación geográfica.

BIBLIOGRAFÍA

Acar, J.F.; Moulin, G.; Page, S.W. y Pastoret, P. 2012. La resistencia a los agentes antimicrobianos en sanidad animal y salud pública: introducción y clasificación de antimicrobianos. OIE. Francia. Marzo, 2013: 3:00 PM. http://www.oie.int/es/

ACPA. Colectivo de Autores. 2010. Cotos de Reserva Genética. A favor de la biodiversidad. Edit. Asociación Cubana de Producción Animal. Cuba. ISBN 978-959-7207-30-6. p. 10.

ACPA. Colectivo de Autores. 2010. Finquero. Fincas Diversificadas. Edit. Asociación Cubana de Producción Animal. Cuba. ISBN. p. 63 - 69.

Albi, E.; Causilla, O.; Verde, Mayda; Bande, J.M. y Albero, J.L. 2012. Análisis geoposicional de los ecosistemas apícolas en el municipio Buey Arriba. IV Congreso de Apicultura, Memorias.

ApiNews. 2010. India. La crisis de la polinización reduce la producción de hortalizas. Noticias Apinews 52. http://www.apitrack.com/frame/index.php?news_id=6685&language_id=1. Argentina. Enviado: jueves 14/10/2010 22:23.

APITEC, 1998. Patología. Enfermedades. Revista APITEC. Edición Especial. México. p. 3-32. Disponible en: www.netcall.com.mx/abejas/revistas/apitec.htm

Apitrack 2009. Brasil. Si las abejas desaparecieran sería un problema peor que el calentamiento global. Noticias Apitrack Nº 241. INTERNET. Newsletter Apitrack. Fecha: domingo 29 de noviembre, 03:51 PM. <http://www.apitrack.com/frame/index.php?news_id=9123&language_id=1>

Apitrack 2009. EE.UU. Síndrome del Colapso de las Colmenas: Este invierno podría ser el peor. Noticias Apitrack Nº. 245. INTERNET. Newsletter Apitrack. Fecha: lunes 28 de diciembre, 01:49 PM. <http://www.apitrack.com/frame/index.php?news_id=9192&language_id=1>

Apitrack 2009a. México. Alertan por la muerte súbita de las abejas. Noticias Apitrack Nº. 244. INTERNET. Newsletter Apitrack. Fecha: lunes 21 de diciembre, 04:54 PM. <http://www.apitrack.com/frame/index.php?news_id=9091&language_id=1>

Apitrack 2009b. EE.UU. No hay un solo villano detrás del Síndrome del Colapso de las Colmenas. Noticias Apitrack Nº. 244. INTERNET. Newsletter Apitrack. Fecha: lunes 21 de diciembre, 04:54 PM. <http://www.apitrack.com/frame/index.php?news_id=9106&language_id=1>

Apitrack. 2008. Abejas en peligro de extinción. Noticias Apitrack Nº. 174. INTERNET. Newsletter Apitrack Fecha: 12 de junio, 06:54 PM. <http://www.elsiglodedurango.com.mx/noticia/170143.progan-como-siempre-llega-tarde.html>

Apitrack. 2013. EE.UU. ¿Son los neonicotinoides los culpables de la muerte de las abejas? INTERNET. Noticias Apitrack. Newsletter Apitrack . Fecha: 3 de abril 8:16 AM.

Apitrack. 2013. EE.UU. El apicultor más grande del país está reportando la pérdida de más de la mitad de sus colmenas. INTERNET. Noticias Apitrack. Newsletter Apitrack . Fecha: 3 de abril 8:16 AM.

Arrechavaleta, M.E.; Hunt, G.J.; Spivak, M. y Camacho, C. 2011. Loci de rasgos binarios que influyen en la expresión del comportamiento higiénico de las abejas melíferas. Revista mexicana de ciencias pecuarias. 2(3):283-298.

Bacci, M. 2005. Marco regulatorio de la sanidad apícola nacional. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. pp. 14-15.

Bakerl, R.; Hickl, A. y Chmielewski W. 2005. Aspects of the history and biogeography of the bee mites Tropilaelaps clareae and T. koenigerum. Journal of Apicultural Science. EE.UU. Vol. 49. No. 2. p. 15

Bande, José Manuel. 2010. Tema II. Base alimentaria de la abeja melífera. Conferencia del Curso de Actualización: Apicultura Intensiva con Colmenas Sanas. Consejo Científico Veterinario de Cuba. Sociedad de Higiene de los Alimentos. (Soporte digital). p. 103 – 129.

Barreto, C. y Umaña, O. 1999. Enfermedades cuarentenables de las abejas. Cuarentena animal. Información Zoosanitaria. Programa de Adiestramiento de Técnicos Latinoamericanos en Inspección y Vigilancia Agropecuaria. Ed. Banco Internacional de Desarrollo. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. México. p. 13-45.

Barros, J. 2010. Apicultura chilena. Reserva estratégica de vida. Congreso de apicultura. Presentación. Chile. Comunicación personal.

Bonilla, M. de M.; Castro, N.R. y Chevez, A.D. 1991. Presencia de loques (americana y europea), aislamiento y pruebas de sensibilidad a Melissococcus pluton en época seca, en la región central de El Salvador". Universidad San Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. El Salvador. AGRIS 2013 - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. http://www.agronomia.ues.edu.sv/

Invernizzi, C. Antúnez, J. P. Campa, J., Mendoza, Y., Santos, E. y Zunino, P. 2011. Situación sanitaria de las abejas melíferas en Uruguay". Fundación DIALNET. Veterinaria. ISSN 0376-4362, Nº. 181-184. p. 15-28

Borcher, A. 1968. Parasitología Veterinaria. Ed. Revolucionaria. Instituto del Libro. Cuba. p. 17-38; 448-450.

Brasil, (anónimo). 2006. Desafios da apicultura brasileira. Efeitos do bloqueio europeu. Sebrae Agronegócios. Brasil. 3: 20.

Bromenshenk, Jerry; Henderson, Colin; Wick, Charles; Stanford, Michael; Zulich, Alan; Jabbour, Rabih; Deshpande, Samir; McCubbin, Patrick; Seccomb, Robert; Welch, Phillip; Williams, Trevor; Firth, David; Skowronski, Evan; Lehmann, Margaret; Bilimoria, Shan; Gress, Joanna; Wanner, Kevin y Cramer, Robert. 2011. Estados Unidos: la combinación de un virus y Nosema, potenciales responsables del Síndrome de Despoblamiento de las Colmenas. En Revista Espacio Apícola. Argentina. Enero. Sitio: http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0013181

Bruno, Susana B. 2005. Diagnóstico sanitario. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 16-22.

Bruno, Susana B. 2005. Loque americana. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 29-31.

Bruno, Susana B. 2005. Nosemosis. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 38-39.

Bruno, Susana B. 2005. Varroosis. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 25-26.

Bruno, Susana B. 2003. Enfermedades de las abejas. Nociones prácticas. Ed. Ciencia y Abejas. ISBN: 987-20777-0-3. Argentina. p. 11-104.

Cabrera, J.C. 2010. Conceptos básicos de biología. Conferencia. Chile. (Comunicación personal).

Campano, S. 2004. Aethina tumida. Informe técnico. Laboratorio de parasitología. Secretaría de Agricultura y Ganadería. (SAG). Chile.

Cardenal, J.A.; Alonso, J.M.; Antón, J.Ma.; Hermoso, J.; Hermoso, M.; Naranjo, G.; Rey, J.Ma. 1990. Ascosferosis. Análisis de los factores que favorecen y desencadenan la enfermedad. Vida Apícola. España. 40: 54-58.

Carpana, E. 2004. L´Aperegina. Allevamento e Selezione. IL Genere Apis: Evoluzione e Biogeografia. Parte 1 – Genética. Capitulo 1. Istituto Nazionale di Apicoltura – Bologna. Ed. Avenue Media. Italia. p. 23 – 89.

Chavarrías, Marta. 2008. Despoblamiento de colmenas. En los últimos meses la producción de miel en numerosos países se ha visto mermada por la muerte masiva de abejas. México. Internet. Fecha: 27 de febrero, 5:00 PM. http://www.consumaseguridad.com/sociedad-y-consumo/2008/02/27/174879.php

Chorbiñsk, P. and Krzysztof, R. 2003. Studies on the morphology of strains Ascosphaera apis isolated from chalkbrood disease of the honey bees. Electronic Journal. of Polish Agricultural Universities. Series Veterinary Medicine. Polonia. Volume 6. Issue 2.

Christiane, Düttmann. 2010. ENFERMEDADES – Parásitos. NOSEMOSIS. Conferencia técnica. Nicaragua.

Comité Técnico de Normalización Ramal. Apicultura-Minag. 2012. Manual de buenas prácticas de manufactura. Apicultura. CIAPI y APICuba. Cuba. p. 26

Comité Técnico de Normalización Ramal. Apicultura-Minag. 2012. Manual de buenas prácticas de Producción. Apicultura. CIAPI y APICuba. Cuba. p. 48

Comité Técnico de Normalización Ramal. Minag Cuba. 2012. Manual de Buenas Prácticas de Producción (Apicultura). Impresiones Minag. La Habana, Cuba. p.48

CONASA (Comisión Nacional de Sanidad Apícola). 2004. Recomendaciones para el Control de Varroa. Revista Actualidad Apícola. Uruguay. 84:62-63.

Corral, H. 2005. Métodos de control de Varroa con productos derivados de sustancias obtenidas de los vegetales (aceites esenciales). Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 51.

Cuba. 2007. NRAG 17: 2007. Apicultura. Cajas para colmenas. Especificaciones. Ministerio de la Agricultura. 1ra. Edición.

D´Alicandro, D. 2005. Técnicas de control de enfermedades. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 37.

De Jong, D. 1986. Informe sobre Biología, diagnóstico y evaluación de infestaciones de Varroa jacobsoni en abejas melíferas. Universidad de Ribeirao Preto. Brasil. Comunicación personal.

Del Bel, A. 2010. Importancia de las proteínas en la vida de las abejas. Campo & Abejas Año XIV. No. 69. Argentina. p. 19-20.

Djukic, M., Becker, D., Poehlein A., Voget, S. and Rolf, D. 2012. Genome sequence of Paenibacillus alvei DSM 29, a secondary invader during european foulbrood outbreaks. Journal of Bacteriology. Alemania. Vol.194. (22):63-65. http://journals.asm.org/site/subscriptions

España. 2012. Manual Práctico de Operaciones en la Lucha Contra Aethina tumida y Tropilaelaps spp. Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. Subdirección General de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Soporte digital (PDF). España. p. 2-67.

Esteban, F. 2007. Desaparición masiva de abejas en Estados Unidos. Artículo publicado en Internet por “BBC Mundo”. Argentina. Fecha: 1 de marzo. Comunicación personal.

Esteban, F. 2011. Título en Espacio Apícola: Estados Unidos: La combinación de un virus y Nosema, Potenciales responsables del Síndrome de Despoblamiento de las Colmenas. Revista Espacio Apícola. Divulgación electrónica. Argentina. http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0013181. (Título original: Relación de iridovirus y microsporidios con el Síndrome de Despoblamiento de las Colmenas (CCD). Jerry J. Bromenshenk, Colin B. Henderson, Charles H. Wick, Michael F. Stanford, Alan W. Zulich, Rabih E. Jabbour, Samir V. Deshpande, Patrick E. McCubbin, Robert A. Seccomb, Phillip M. Welch, Trevor Williams, David R. Firth, Evan Skowronski, Margaret M. Lehmann, Shan L. Bilimoria, Joanna Gress, Kevin W., Wanner y Robert A. Cramer, Jr.).

Esteban, F. 2007. Desaparición masiva de abejas en Estados Unidos. Internet. Artículo publicado por “BBC Mundo”. Argentina. Fecha: 1 de marzo. Comunicación personal.

Fabré Y. 2011. Método Clínico en Medicina Veterinaria. Componentes del Método Clínico. Universidad Agraria de La Habana. Fructuoso Rodríguez. Mesa Redonda. Agrociencias 2011. Cuba. Presentación.

Fierro, W. 2007. Polen de abejas: composición, propiedades nutricionales y terapéuticas. Memorias. I Simposio Internacional de Apiterapia. Quito. Ecuador. Presentación.

Figini, R.; Lorenzo, A.; Bedascarrasbure, E. 2005. Manejo de la colmena para control de loque americana (Paenibacillus larvae) sin la utilización de antibióticos. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 32-33.

Fraser, D.; Kharb, R.M.; McCrindle, C.; Mench, J.; Paranhos da Costa, M.; Promchan, K.; Sundrum, A.; Thornber, P.; Whittington, P. y Song, W. 2008. Creación de capacidad para la implementación de buenas prácticas de bienestar animal. Informe de la Reunión de expertos de la FAO. Sede de la FAO. Publicación Electrónica de la División de Comunicación de la FAO. ISBN 978-92-5-306146-4. Roma. Italia.

Froylán, J. M.; Medina L. A. y Catzín A. G. 2011. Frecuencia de Varroa destructor, Nosema apis y Acarapis woodi en colonias manejadas y enjambres silvestres de abejas (Apis mellifera) en Mérida, Yucatán, México. Revista Mejicana de Ciencia Pecuaria. México. Vol. 2(1): 25-38.

García Girou, N. 2005. Progresión, transmisión y diagnóstico de Varroa. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 26-28.

Gilliam, M. A. 1998. Microbes Help Bees Battle Chalkbrood. Agricultural Research. EE.UU. p. 16-17. http://gears.tucson.ars.ag.gov

Gilliam, Martha. 1989. Aspectos generales sobre el pollo escayolado y estrategias para su control. Vida Apícola. España. 36: 18-24.

González, A.R. 2010. Aethina tumida Murray. Pequeño escarabajo de la colmena. Conferencia técnica. Laboratorio de Referencia para Investigaciones y Salud Apícola (LARISA). Instituto de Medicina Veterinaria. Cuba.

Granma. 2008. Estamos ante un drama humanitario de consecuencias incalculables. Intervención del vicepresidente del Consejo de Estado de la República de Cuba, Esteban Lazo, en la Cumbre Presidencial sobre Emergencia y Seguridad Alimentaria en América Latina y el Caribe. Alimentos para la Vida. Miércoles 7 de mayo de 2008. Managua, Nicaragua. Diario “Granma”. Órgano Oficial del Partido Comunista de Cuba. Edición Única. Cuba. Año 44. Nº.110. p. 5.

Haxaire, J. 2006. Le frelon asiatique Vespa velutina, un nouveau prédateur de l’abeille?. Santé de l'Abeille. FNOSAD. Francia. http://www.sante-de-labeille.com/

Higes, M., Martín, R., Garrido-Bailón, M. E., Bernal, J.L., Nozal, María Josefa, Mayo, R., Sanz, A., García-Palencia, P. y Meana, A. El despoblamiento de las colmenas en España. El origen de una hipótesis”. Centro Apícola de Castilla-La Mancha Información Técni-

ca. INTERNET. Noticias Apitrack. Newsletter Apitrack . Fecha: 21 de marzo, 12:00 PM.

Hoyo, M. del. 2005. Diferencias entre productos aprobados y artesanales. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. pp. 12-13.

Huaiquil, S.; Sepúlveda, G. y Rebolledo, R. 2009. Sanidad apícola en el valle de Azapa, Región de Arica y Parinacota, Chile. IDESIA. Chile. Vol. 27(2):71-78.

Kouba, V. 1987. Epizootiología General. Ed. Pueblo y Educación. 2da. Edición. Cuba. p. 666.

Lapage, G. 1975. Parasitología Veterinaria. Compañía Editorial Continental. 3era. Edición. México. p. 19-35, 309 y, 551.

Lisboa, M. J. 2006. Ahetina tumida. Presentación. VIII Congreso Iberoamericano de Apicultura. Instituto Nacional de Investigaciones Veterinarias. Portugal. España.

Llorente, M. 2007. Situación actual del uso de productos químicos para el control de enfermedades de las abejas: Riesgos y normativa vigente en la Unión Europea. Agro Sur. Vol.35, No.1, P.57-58. ISSN 0304-8802. http://mingaonline.uach.cl/pdf/agrosur/v35n1/art22.pdf

Lorenzo, A. y Figini, E. 2005. Manejo para nosemosis. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 36.

Maggi, Matías Daniel. 2010. Tesis Doctoral: Biología, ecología y control de Varroa destructor, Anderson & Trueman 2000. Laboratorio de Artrópodos. Universidad Nacional de Mar del Plata. CONICET. Argentina. p. 1-182

Marcangeli, J. 2005. Manejo Sanitario de colmenas en producción. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 10-11.

Marcangeli, J.A. 2005. ¿Cómo medir la eficacia acaricida de un producto? Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 41 – 43.

Martínez, A.; Díaz, E.; Argote, E. y Peñate, O. 2012. Bacteriología Veterinaria. Editora Consejo Científico Veterinario de Cuba. p. 15 – 20. Digital. ISBN: 978-959-7190-13-4

Martínez, J.; Borges, M.; Díaz, M. y Suárez, M. 2012. Folleto de protozoología y técnicas parasitológicas. Medisur. (medisur.sld.cu). Pdf. Digital. Internet. http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2019

Miranda-de la Lama, Genaro. 2008. Comportamiento y bienestar en la producción animal: Hacia una interpretación integral. REDVET. Revista eletrônica de Veterinaria. México. 1695-7504. Vol. IX Nº 10B http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008B/BA041.pdf

Mosquera, J. 1998. Distribución y comportamiento de poblaciones parásitas controladas por mecanismos de competición y cooperación. Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Física. Departamento de Física de la Materia Condensada, Grupo de Física no Lineal. Tesis para la opción al grado de Doctor en Física. España. Pdf. Digital. Internet.

Naciones Unidas. 1994. Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica. p. 7.

Natalichio, Ricardo. 2008. La biodiversidad del planeta, en juego. ECOPORTAL. www.ecoportal.net. 05/23/2008 01:01 p.m.

OIE. 2013. Código Sanitario para los Animales Terrestres. Capítulos: 9.1; 9.2; 9.3; 9.4; 9.5 y 9.6. PDF. Francia. Marzo, 2013: 3:00 p.m. http://www.oie.int/es/

Palacio, M.A.; Fijini, E.; Martinez, A. y Bedascarrasbure, E.L. 2005. Avances en comportamiento higiénico de Apis mellifera L. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 55 – 57.

Pérez, R. 2005. Sanidad en el Apiario: Aspectos legales y de manejo”. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 7-10.

Porto, Marcio. 2010. Conferencia Biodiversidad y Seguridad Alimentaria. III Congreso de Producción Animal Tropical en La Habana. Acontecer. En: Revista ACPA No. 4. Cuba. p. 9-11.

Porto, Marcio. 2011. Seguridad alimentaria sustentable: una necesidad. En: Periódico Granma. Internacionales. Año 47. No. 36. Edición Única. Viernes 11 de febrero. Cuba. p. 8.

Puerta, F.; Flores, J.M.; Padilla, M.; Bustos, M. y Tricoli, F. 1990. Tratamiento farmacológico de la ascosferosis. Situación y perspectivas. Vida Apícola. España. 44: 50-55.

Registro Central de Plaguicidas. Minag. 2011 – 2012. Lista Oficial de Plaguicidas Autorizados. Cuba. p. 393 – 394.

Rodríguez, O. F. y Rodríguez, R. 2012. Ubicación GPS de apiarios de la provincia Cienfuegos. IV Congreso Cubano de Apicultura. III Encuentro Latinoamericano de Apicultores. La Habana, Cuba.

Rojas, O. H. y Urcelay, V. S. 1999. La epidemiología en los desafíos de las ciencias veterinarias para el nuevo siglo. Revista TECNO VET: Año 5. N°2. Sitio desarrollado por SISIB, Universidad de Chile, 2004 file:///D:/Mayda%201/Para%20aprender/Revista%20TecnoVet.htm.

Rojas, S. 2005. Manejos técnicos de primavera – verano. Presentación en Cabrero. Chile. Comunicación personal.

Salamanca, G. 2009. Que dice internet sobre PA. Universidad del Tolima. Colombia. http://www.noticiasapicolas.com/

Sarlo, E.G. 2005. Efecto de las masas infectantes en el control de Nosema apis Z. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 40.

Silva, G.D.; Arcos, Adriana y Gómez, J.A. 2006. Guia ambiental apícola. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. p. 142

Soriano, E.; Salgado-Miranda, C.; Suárez-Güemes, F. y Trigo, F. 2006. Patogenia microbiana: Conceptos básicos en la interacción hospedero-microorganismo Revista de Veterinaria. Vet. Méx., 37 (4): 457. México.

Tor, Cristina. 2007. Manejo integrado de los recursos apícolas. Revista Actualidad Apícola. Nº. 88. ISSN: 0797-8227. Uruguay. p. 11.

Unión Europea. 2005. Estrategia comunitaria sobre las dioxinas, los furanos y los policlorobifenilos (PCB). Actividades de la Unión Europea. Síntesis de la Legislación. http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/index_en.htm INTERNET. 3/6/2012. 3:12 PM.

Verde, M. 2011. Bienestar Animal en la apicultura. El bienestar de las colmenas. VII Congreso de Medicina Veterinaria. Memorias. Formato digital. Consejo Científico Veterinario de Cuba. Cuba.

Verde, M.; Gómez, T. y Demedio, L. 2012. Salud apícola. Tomo I. Generalidades. Consejo Científico Veterinario de Cuba. ISBN: 978-959-7190-15-8. p. 13 – 208.

Verde, M.; Gómez, T.; De Jesús, T.; Orta, L.; Romeu, A. y Hernández, M. 2009. Determinación de residuos de organofosforados, organoclorados y piretroides, en muestras de cera de abejas obtenidas en Cuba. III Congreso Cubano de Apicultura. Memorias.

Verde, Mayda y Demedio, Jorge. 2010. Origen e importancia de la Apicultura en el contexto agrícola actual. I. Ecosistemas, cambio climático, abejas y plantas. Artículos Técnicos. En: Revista ACPA. 29:1. Cuba. Enero – marzo. ISSN 0138-6247. p. 49 – 51

Verde, Mayda. 1989. Control Zootécnico y Sanitario de la Apicultura. Método Práctico. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Veterinaria. Ministerio de la Agricultura. V.11. No. 2, p. 25. Cuba.

Verde, Mayda. 2006. Servicios Veterinarios Estatales: sus retos en la apicultura moderna e intensiva. En: Revista Espacio Apícola. Año XVI. Nº. 75. Noviembre – Diciembre. Argentina. ISSN 1850 – 0757. p. 32- 36.

Verde, Mayda. 2007. Organización del Sistema de Control Sanitario Veterinario para asegurar la inocuidad y trazabilidad de las producciones apícolas. Estrategias y acciones. En: Memorias del VII Encuentro Apícola Regional. Universidad “Santo Tomás”. Osorno. Chile. 29 – 30 junio. Soporte digital.

Verde, Mayda. 2008. Algunas propuestas veterinarias para el desorden del colapso de las colonias (CCD). Revista Espacio Apícola. Año XVIII. No. 84. Agosto-octubre. Argentina. ISSN 1850-0757. p. 14- 19.

Verde, Mayda. 2010. Programa de Manejo Integrado para el control de las enfermedades de la abaja melífera. En: Memorias. 2das. Jornadas de Puertas Abiertas. Laboratorio de Artrópodos – UNMO – CONICET. 23 y 24 de abril. Argentina. Digital.

Vidal, María Gloria. 2010. Sociedad Mundial para la Protección Animal (WSPA). PROCLAMA. Declaración Universal para el Bienestar Animal. Archivo del Consejo Científico Veterinario de Cuba. Cuba. Documento digital. Comunicación personal.

Vidondo, P. 2005. Límites máximos de residuos y períodos de restricción. Campo & Abejas Año VIII. Edición Especial. Argentina. p. 44 – 46.

Yangari, Betty. 2008. El ocaso de las abejas alarma a los científicos. CENSA, Red de Desastres: redesastres@censa.edu.cu Cuba. Circulado por: María A. Abeledo García. Infomed. Cuba. Fecha: 13 de mayo, 14:59:15 -0500 AM.

Zilio, Laura. 2010. El valor del polen y de las proteínas. Calidad nutricional en colonias de Apis mellifera. Campo & Abejas Año XIV No. 68. Argentina. p. 3-6.



2013

